UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

ANA MARA COELHO DA SILVA

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ACERCA DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

BELÉM/PA

2019

ANA MARA COELHO DA SILVA

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ACERCA DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de mestre em Educação em Docência em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemáticas para a Educação Cidadã.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo.

BELÉM/PA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Ana Mara Coelho da
Concepções e práticas pedagógicas acerca da construção do número voltadas para a educação de alunos com deficiência visual / Ana Mara Coelho da Silva. — 2019.
xvi, 276 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. Construção do Número. . 2. Deficiência Visual. . 3. Práticas Pedagógicas. . 4. Formação Docente.. I. Título.

CDD 510.7

ANA MARA COELHO DA SILVA

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ACERCA DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de mestre em Educação em Docência em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemáticas para a Educação Cidadã.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo.

Data da defesa: 31/10/2019

BANCA EXAMINADORA

____

Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo- Orientador/Presidente

IEMCI/UFPA

____

Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales – Membro Titular Interno

IEMCI/UFPA

____

Profª. Drª. Lucélia Cardoso Cavalcante Rabelo – Membro Titular Externo

UNIFESSPA

Dedico esta pesquisa ao meu avô paterno Epaminondas Silva ((*In memoriam*), o qual devo minha existência.

Aos meus pais, Stélio Bastos e Linda Silva, por serem os responsáveis pela minha educação e pelo ensino de todos os valores ideias constituintes da pessoa humana e pela compreensão das minhas ausências.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por sua bondade e privilégio de ser sua escolhida para as diversas missões dadas a mim, dentre elas o estudo desta investigação.

Ao meu notável orientador Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo, pela amizade construída, pela confiança e apoio constante, pela paciência e valiosas contribuições dadas a este trabalho.

Aos membros constituintes da minha banca, Profª. Drª. Lucélia Cardoso Cavalcante Rabelo **e** Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales. Agradeço imensamente o aceite do convite de ambos.

Aos queridos professores do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), France Fraiha Martins, Isabel Lucena, Arthur Machado, Elielson Sales, Terezinha Valim, Jesus Brabo, Talita Almeida, Elizabeth Manfredo, Osvaldo Barros e outros, por valiosas contribuições a minha constituição de formação profissional.

Ao Grupo de Pesquisa Ruaké (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas de Inclusão do Instituto de Educação Matemática e Científica - IEMCI da Universidade Federal do Pará – UFPA) e todos os seus membros e colegas pelas trocas de ideias e companheirismos.

Aos alunos, pais, professores e direção da UEES que aceitaram ser os participantes dessa pesquisa e que não mediram esforços para que ela pudesse acontecer.

Ao meu amigo Elias Brandão, pelo apoio e presença em minha vida, que fora fundamental na fase final desta pesquisa.

Ao meu esposo/amigo/companheiro Nildo Rodrigues, que viveu todo esse sonho comigo.

Aos colegas e amigos do PPGDOC pela convivência de poder compartilhar saberes e afinidades e de transformar mais leve a construção dessa pesquisa, em especial as minhas amigas Clara Cabral e Fernanda Fernandes.

Enfim, a todos que de alguma maneira me ajudaram e incentivaram nessa caminhada, meu muito obrigada.

“Todas as coisas são números”

Pitágoras (570 - 496 a.C)

RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar as concepções e práticas pedagógicas acerca da construção da noção de número implementadas por docentes do setor de Intervenção Pedagógica de uma instituição polo, que atende alunos com deficiência visual. Para sustentar a investigação dessa problemática, apoiamo-nos aos apontamentos da abordagem epistemológica de Piaget. A pesquisa está inserida no âmbito da pesquisa qualitativa, na modalidade de pesquisa-ação, desenvolvida com sete participantes, dentre os quais, duas professoras diretamente envolvidas no trabalho do setor de Intervenção Pedagógica, e cinco discentes com deficiência visual, que frequentam este ambiente de aprendizagem. A pesquisa constou de uma fase de observação das atividades desenvolvidas no âmbito do ensino da matemática e especificamente relacionada ao objeto desta pesquisa, os números, com uma duração de três meses; realização das entrevistas semiestruradas direcionadas às docentes e às responsáveis legais dos alunos selecionados para este estudo, a fim de entender como estavam efetivadas e mantidas as relações de ensino e aprendizagem matemática no âmbito da Unidade Educacional Especializada (UEES) e no contexto educacional regular. Em seguida, foram selecionadas e elaboradas situações-problema, que Piaget e Szeminska (1975) propõem como primordiais para que o aluno possa construir a noção de número. Os resultados apontaram que a falta de formação docente tem contribuído para práticas educativas equivocadas e baseadas no empirismo, sem a devida fundamentação de uma abordagem teórica. Além de um ensino centralizado na memorização e repetição, em que o aluno aprende quando exercita certas habilidades, como a contagem dos números, com pouca aplicabilidade cotidiana e que não permite o aluno se sentir parte do processo de aprendizagem. Do mesmo modo, percebemos que há uma fragmentação, descontinuidade e descontextualização dos trabalhos realizados entre os diversos setores da UEES e destes com o ensino regular. Por meio das atividades implementadas junto aos alunos, foi possível perceber que há a necessidade de uma ação pedagógica, com planejamento didático-pedagógico, que possibilite o educando desenvolver o raciocínio lógico matemáticos de forma ativa.

Palavras-chave: Construção do Número. Deficiência Visual. Práticas Pedagógicas. Formação Docente.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the conceptions and pedagogical practices concerning the construction of the notion of number implemented by teaches of the Pedagogical Intervention sector of a polo institution, which serves students with visual impairment. To support the investigation of this problem, we support the notes of Piaget epistemological approach. The research is part of the qualitative research, in the action research modality, developed with seven participants, including two teachers directly involved in the work of the Pedagogical Intervention sector, and five students with visual impairment, attending this learning environment. The research consisted of an observation phase of the activities developed within the teaching of mathematics and specifically related to the object of this research, the numbers, with a duration of three months; semi-structured interviews directed to the teachers and legal guardians of the students selected for this study, in order to understand how mathematical teaching and learning relationships were implemented and maintained within the Specialized Educational Unit (UEES) and in the regular educational context. Then, problem situations were selected and elaborated, which Piaget and Szeminska (1975) propose as primordial for the student to construct the notion of number. The results showed that the lack of teacher training has contributed to mistaken educational practices based on empiricism, without the proper foundation of a theoretical approach. In addition to a teaching centered on memorization and repetition, in which the student learns when exercising certain skills, such as counting numbers, with little daily applicability and that does not allow the student to feel part of the learning process. Likewise, we realize that there is a fragmentation, discontinuity and decontextualization of the work carried out between the various sectors of (UEES) and of these with regular education. Through the activities implemented with the students, it was possible to realize that there is a need for a pedagogical action, with didactic-pedagogical planning, which enables the student to develop mathematical logical reasoning actively.

Keywords: Number Construction. Visual impairment. Pedagogical practices. Teacher training.

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AVAS	Atividade da Vida Autônoma e Social
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DV	Deficiência Visual
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Educação Matemática
E.V.A	Etil Vinil Acetato
GT13	Grupo de Trabalho 13
GTs	Grupo de Trabalhos
IEMCI	Instituto em Educação Matemática e Científica
IEP	Instituto de Educação do Estado do Pará
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG's	Organização Não Governamentais
PAEE	Público Alvo da Educação Especial
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDI	Plano de Desenvolvimento Individual
PNE	Plano Nacional da Educação
PPGDOC	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PUC	Pontifícia Universidade Católica
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SIPEMAT	Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEES	Unidade Educacional Especializada
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIBAN	Universidade Bandeirante de São Paulo

UNIFRA	Universidade Franciscana
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Por onde andei, enquanto você me procurava? Será que eu sei, que você é mesmo tudo aquilo que me faltava?

(NANDO REIS, 2004)

Quando retomo o meu[1] pensamento ao passado, no momento em que as minhas escolhas levaram a me desenvolver profissionalmente no contexto da Educação Especial, confirmo que a trajetória de minha vida, aos poucos, nortearam o que faço e pesquiso hoje, pois, assim como muitos professores, em nenhum momento, sobretudo durante a graduação, pensei em pesquisar e desenvolver qualquer trabalho para alunos com deficiência.

Costumo dizer que a Educação Especial que me encontrou e foi pincelando os sinais que me levariam a refletir efetivamente sobre a inclusão e de uma educação para todos. E a partir desse momento, reservo-me no direito de dizer que sinto-me realizada com o que faço e investigo. Seria um clichê dizer que, embora eu tenha dois irmãos que apresentam necessidades educacionais especiais, seriam essas as minhas motivações para o engajamento do que há um tempo venho realizando no contexto da inclusão. Entretanto, as singularidades apresentadas pelos meus irmãos não representaram em mim nenhuma “anormalidade” de concepção de uma pessoa com deficiência, no sentido de vê-los em uma situação inferioridade e de exclusão, embora suas dificuldades de aprendizagens, principalmente, no que tange à matemática, fossem acentuadas.

De fato, as vivências e experiências de vida com eles, proporcionaram-me uma visão de inclusão sem limitar-se na marca estigmatizada da deficiência e de um sujeito incapaz, mas pelo contrário, uma educação que acolhe e respeita a diferença, no mesmo sentido que Stainback e Stainback (1999) defendem a prática da inclusão de todos, independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural, onde todas as necessidades sejam satisfeitas.

No âmbito da Matemática, a responsabilidade, em casa, pelo ensino, ou melhor dizendo, pelo reforço escolar dos conteúdos vistos em sala de aula, era de minha mãe. A ela recaia a incumbência, embora sem estudo e formação adequada para tal prática, de possibilitar uma melhor estratégia de ensino para eles, que tinham pavor à Matemática. Embora ela procurasse relacionar os conteúdos, intermediados por objetos, bombons e frutas para “juntar”,

[1] A introdução dar-se-á na primeira pessoa do singular, por se tratar de aspectos voltados acerca da constituição e minhas motivações da pesquisa, ao evidenciar minha trajetória profissional e de formação, que culminaram neste trabalho. Após essas primeiras colocações, as seções seguintes serão exploradas na terceira pessoa do plural por estar situada diante de autores da literatura especializada e dos participantes da pesquisa.

“emprestar”, “dar”, “vender” e “retirar”, na tentativa de trazer para o mais próximo da realidade, eles tinham dificuldade de compreender o que estava por trás de todo aquele amontoado de números e das regras que ela repetia: “vai um” e “empresta um”, nas contas de adição e subtração. Eles já haviam “decorado” toda a tabuada da multiplicação, mas não sabiam sistematizar, no papel, os cálculos e a maneira de representá-los para obter um resultado satisfatório; por sinal, não sabiam atribuir um significado diante do que estavam fazendo.

De certa forma, essas circunstâncias que presenciei por anos em casa, influenciaram substancialmente a escolha do objeto Matemático nesta pesquisa, de maneira que, segundo Esteban e Zaccur (2002), a partir de um questionamento, de uma pergunta, de uma ideia fixa, articuladora de um processo empírico-teórico de uma investigação, a pesquisa pode ser consequência de um fazer que o indivíduo faz e coloca questões.

Assim, percebi que a incompreensão numérica não era uma dificuldade apresentada somente por eles, pois, encontrei em Silva e Peixoto (2010), um achado importante de que muitos alunos chegam ao final do ensino fundamental com um conhecimento insuficiente dos números, de como eles são utilizados e sem ter desenvolvido uma ampla compreensão dos diferentes significados das operações.

Procurava sempre refletir por que então algumas pessoas apresentavam dificuldades em entender a Matemática? De que forma esta disciplina era apresentada na sala de aula para se tornar um “bicho-papão” para muitas crianças e adolescentes? De que forma, então, poderia ser melhor explorado os conteúdos de maneira que os alunos não sentissem dificuldades em entendê-los? Essas inquietações e questionamentos foram primordiais para nortear essa pesquisa, pois todos os aspectos pelas quais perpassam os conteúdos matemáticos advém da compreensão adequada dos números, de onde os conceitos Matemáticos que aprendemos, residem na “própria construção do tijolo fundamental do edifício Matemático: a do número.” (NOGUEIRA, 2007, p. 138), de tal maneira, que precisam estar bem sustentados e articulados em ações, que os sujeitos devem explorar.

Diferente dos meus irmãos, sempre gostei de estudar Matemática. Gostava de ver meus professores corrigindo e assinalando seus vistos, em caneta vermelha, em meus cadernos. Sonhei em ser professora de Matemática neste momento, quando eu estava na 1ª ano do ensino fundamental, aos seis anos de idade. Diante disso, não poderia ser diferente a minha escolha profissional para prestar o vestibular, no ano de 2005, para o curso de Matemática, pela Universidade Federal do Pará, campus de Cametá, local onde até então, residia. Comecei, a partir daí, a trilhar meu caminho de formação no âmbito de pesquisar as dificuldades que os alunos apresentavam em relação aos conteúdos de Matemática, necessariamente, quando envolvidos pelos números e suas operações fundamentais.

Da cidade de Cametá, desloquei-me para a capital do estado do Pará no início do ano de 2012 para estudar para o concurso da prefeitura de Belém/PA, no qual fui aprovada e classificada para o cargo de professor de Matemática. No mesmo período, soube de uma especialização *lato sensu* que estava sendo ofertada pela Universidade do Estado do Pará e, logo me inscrevi. Gostei do nome: *Especialização em Educação Inclusiva e o Ensino da Matemática*. Realizei todas as etapas de seleção para este curso, dentre elas a entrevista e apresentação da proposta de pesquisa. Neste dia, para meu estranhamento, ou até falta de conhecimento mesmo, percebi que os demais candidatos (todos apresentaram suas propostas em uma mesma sala) abordavam seus temas de pesquisa e relacionavam com alunos surdos, com síndrome de Down ou cegueira, que para meu espanto, minha pesquisa não tinha nada disso: havia elaborado um projeto para turmas de Educação de Jovens e Adultos para uma comunidade rural do meu município.

Mesmo assim, fui selecionada para cursar a especialização e, em meu primeiro dia de aula, conheci outros colegas e quando nos perguntavam o porquê da escolha do curso e o que se esperava com ele, foi que a "ficha" caiu! Onde estou? Não sabia que iria estudar e pesquisar sobre *crianças especiais*[2]. Naquele dia, cheguei em casa e fui procurar a ementa e os objetivos do curso, algo que já deveria ter feito bem antes. Fiquei sem chão naquele dia, com medo e insegura do que iria encontrar, como se eu fosse encontrar um mundo tão diferente do que eu já tinha vivenciado. Sim, eu pensei em desistir. Pensei durante uma semana toda sobre isso, pois nossos encontros de formação eram aos fins de semana. "Vamos ver o que Deus preparou dessa vez para mim", foram essas as palavras proferidas por mim, pela decisão de permanecer no curso.

De fato, ainda durante a especialização, em outubro de 2012, apareceu a oportunidade de realizar o concurso público para provimento de vagas de professores para trabalhar na área da Educação Especial pela rede estadual de educação do Pará. Caso eu não tivesse tomado a decisão de frequentar esta qualificação profissional, não teria tido a oportunidade de realizar o concurso. Desse modo, fui aprovada e classificada, novamente e, no ano seguinte fui nomeada.

No decorrer da especialização, fui aprendendo os aspectos legais e históricos ligados à educação especial, com ênfase na educação inclusiva; o trabalho voltado à compreensão das

[2] Era o termo que até então eu conhecia. Embora atualmente o termo "pessoas com deficiência" seja o mais adequado para se referir a esses indivíduos, conforme estabelecido no Estatuto da Pessoa com Deficiência, lei nº 13.146/2015.

diferenças e as possibilidades de articulação entre a matemática e as práticas, que poderiam ser traçadas no atendimento dos alunos com uma dada deficiência, articulando os ambientes especializados e escolar.

Foi dessa forma, que o público alvo da minha monografia[3], portanto, contemplou os alunos com deficiência visual. Essa escolha, quando me dirijo as minhas memórias, também envolveram momentos marcantes da minha infância. Segundo Josso (2004), os contos e as histórias da nossa infância são os primeiros elementos de uma aprendizagem, que sinalizam que ser humano é também criar as histórias, que simbolizam a nossa compreensão das coisas da vida.

Por volta dos meus dez anos de idade, quando brincava na sala de casa com meus irmãos perguntei se eles enxergavam iguais a mim. Se quando eles fechavam um dos olhos a imagem que se apresentava era a mesma quando abertos os dois olhos. Ainda pensava: por que temos dois olhos se só conseguimos ver bem com um? Fizemos uns testes, na sala mesmo, de fechar, cada um os seus olhos, um de cada vez. Colocamos letras e desenhos para dizer o que víamos. Todos viam, menos eu. Havia, dessa forma, um problema com a minha visão, pois, por mais que eu aproximasse os desenhos para perto de mim, o máximo que conseguia perceber com um dos olhos, eram as diferentes cores de um determinado objeto.

Meus pais me trouxeram à Belém para consultar o oftalmologista e, de fato, ele confirmou que minha melhor visão era do lado direito, pois eu tinha uma visão monocular. Ninguém perguntou o porquê disso. Só escutava o médico dizer que já era muito tarde para terem o procurado. Receitou-me óculos com um grau muito elevado do olho esquerdo. De lá pra cá, usei dois óculos que ficavam desajeitados no meu rosto de tão pesados que eram as lentes do lado esquerdo e, duas vezes usei lentes de contato, as quais davam-se muito trabalho de colocar e cuidar. Não gostava, entrava poeira e todos percebiam que usava lente porque me foi recomendado usar só de um lado do olho. Na verdade, sentia vergonha. Foi um tempo que muito se tirava "graça" de quem usava óculos e aqueles típicos apelidos de "quatro olhos" faziam parte do repertório de adjetivos negativos, que recaíam sobre mim.

Sim, passou pela minha cabeça que eu poderia ficar cega, pensava que meu único olho "normal" seria afetado. Isso ficou cristalizado por muito tempo na minha memória, que, às vezes, pegava-me até ensaiando "momentos de cegueira"; fechava os olhos e andava por casa tentando reconhecer objetos e descrever um mapa mental na minha cabeça dos lugares percorridos. Mas como eu iria ler, estudar, caso isso acontecesse? Inclusive meu interesse na

[3] Geometria para aprendizes cegos: uma proposta de ensino envolvendo o Geoplano.

aprendizagem do braille emergiu deste contexto. Hoje eu sei, que fatores genéticos causaram essa falta de visão e que são irreversíveis, mas que não afetariam o olho direito.

No início do trabalho voltado para a Educação Especial, quando fui convocada pela Secretaria de Educação, em junho de 2013, tivemos um curso de formação continuada oferecida pela própria Unidade Especializada a qual fui lotada. Lá, nos foram apresentadas as formas de trabalho com esse público, em uma semana extensiva de estudos; as adaptações necessárias ao currículo escolar, os instrumentos imprescindíveis ao ensino e as formas de aprendizagem desses alunos. Alguns desses conhecimentos, eu já havia adquirido, teoricamente, no curso de especialização, mas ainda assim, sentia-me insegura e receosa pelo primeiro contato com os alunos e na escola em que estavam matriculados, pois estaria atuando como professor itinerante[4] nas escolas, onde haviam alunos com deficiência visual.

Quando volto o meu olhar ao passado, no momento em que conheci, finalmente, os meus alunos com deficiência visual, pude compreender, por meio das falas de Freire (2015, p. 44) que “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.” Reconheci, de imediato, que eu não tinha o que ensinar a eles, mas, pelo contrário, tinha muito a aprender com eles, inserido no contexto de socialização de saberes profissionais, pois segundo Tardif (2014, p. 14) “o professor aprende a ensinar fazendo o seu trabalho.”

Como bem observa Josso (2004), nesse aspecto:

> Os processos de formação dão-se a conhecer, do ponto de vista do aprendente, em interações com outras subjetividades. Os procedimentos metodológicos ou, se preferirmos, as práticas de conhecimento postas em jogo numa abordagem intersubjetiva do processo de formação, sugerem a oportunidade de uma aprendizagem experiencial, por meio da qual a formação se daria a conhecer (JOSSO, 2004, p.38).

A vivência educativa no espaço escolar possibilitou-me muitas experiências de formação e também de autoformação, pois a partir do compartilhamento de conhecimentos com outros professores, pais e alunos, pude, aos poucos, de acordo com Freire (2015, p. 67), “me mover com clareza na minha prática”. Ou seja, é necessário, sempre, conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a prática educativa, a fim de possibilitar a segurança necessária para o desempenho das atividades e lançar-se na escola, que engendra a educação na perspectiva inclusiva.

[4] Refere-se a uma modalidade especializada de apoio pedagógico, desenvolvida por profissional devidamente capacitado e se caracteriza pela movimentação do professor, que se deslocará para as escolas do ensino regular onde existirem matriculados alunos com deficiência visual. Esse tipo de ensino visa sempre complementar o atendimento educacional oferecido em classe comum (BRASIL, 2001, p. 106-107).

Compactuo, desse modo, com o que diz Imbernón (2011, p. 51), que "a formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, [...] realizando um processo constante de autoavaliação que oriente seu trabalho". Sentia, assim, que ainda conhecia muito pouco do que realmente poderia ser feito com meus alunos. Afinal de contas, segundo Lacerda (2002, p.79), fomos preparados para trabalhar com a homogeneidade, e "nos disseram que as turmas são heterogêneas, mas somente nos ensinaram a trabalhar com a regra quando sabemos que as exceções não param de se mostrar".

Decidi, então, com o passar do tempo, participar de cursos de formação continuada, pois, passei a compreender com Pimenta (2012), que a formação dos professores, na sociedade contemporânea, torna-se cada vez mais necessária, enquanto mediação nos processos constitutivos da cidadania dos alunos, para o que concorre a superação do fracasso e das desigualdades escolares.

No ano de 2014, por um semestre, participei das aulas de uma disciplina eletiva do Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado da Universidade do Estado do Pará, como aluna especial do programa, denominada *Educação Especial na Perspectiva Inclusiva: políticas e fundamentos teórico-metodológicos.* Essa oportunidade proporcionou-me conhecer os mecanismos e discussões aprofundadas sobre a educação especial, no âmbito nacional e internacional, quais os entraves da efetivação da inclusão, os documentos legais definidos pela política nacional de inclusão e o que temos de concreto em nosso espaço educacional e o que necessita ser debatido com a comunidade escolar e sociedade em geral.

Entretanto, sentia necessidade de processos formativos, nas palavras de Nóvoa (2013) "a partir de dentro", que estivesse envolvida com a minha prática docente e pedagógica e ligada a minha profissão, "reforçando os professores no seu papel e na sua capacidade de decisão e ação" (NÓVOA, 2013, p.201). Foi a partir daí que passei a indagar e refletir sobre os processos formativos, que poderiam estar sendo efetivados na Unidade Educacional Especializada (UEES) em que eu estava vinculada, afinal de contas, o trabalho que eu desenvolvia no ensino itinerante remetia, conforme minha visão e experiência, a um trabalho solitário, de onde não me sentia fazer parte nem do ensino regular e nem da escola especializada.

A demanda de alunos para serem atendidos nas escolas pouco permitia, além do fornecimento de recursos e adaptações em braille, um trabalho articulado no local onde eu estava lotada. Via-me como uma profissional que estava para "apagar o fogo" dos problemas, que os professores do ensino regular demandavam e diante das pressões constantes, da qual a estrutura logística não permitia estar todos os dias em uma mesma escola, mas em cada uma diferente por dia.

Assim, no ano de 2016, ingressei como participante externo do grupo Ruaké[5], do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e no ano seguinte, ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGDOC/UFPA, mantive o mesmo interesse em continuar investindo em meu processo de formação, por compreender que seria uma oportunidade de aprofundar meus conhecimentos no contexto educacional, agora mais especificamente em Educação em Ciências e Matemática, satisfazendo-me profissionalmente pelo grande apreço e afinidade, que tenho com a área de concentração.

Foi nesse interim de conflitos internos e vivenciando constantemente as dificuldades sentidas pelos alunos que eu atendia nas escolas, relacionado aos conteúdos de Matemática que passei a questionar-me: de que forma vinha se efetivando o trabalho na Unidade Especializada no sentido de fortalecer e complementar o ensino regular? Lembro do relato de um aluno que estava prestes a concluir o ensino médio e realizar o exame de vestibular. Esse garoto, eu o acompanhei por três anos. Tínhamos um laço de amizade que foi se constituindo de tal forma que me fortaleceu e proporcionou muitas aprendizagens e me conduziu também enveredar pela pesquisa envolvendo Matemática e inclusão. Ele tinha dificuldades com os cálculos que demandavam o uso do soroban, e não conseguia realizar nenhuma atividade de matemática sem a ajuda de alguém. Desse modo, continuava meus questionamentos: de que maneira vem se dando o movimento de ensino que conduz o aluno a manipular o soroban? Estaria relacionado mais para uma abordagem que não envolveria o aluno a perceber o que estava executando, de uma maneira mecânica?

Diante de todos estes questionamentos, passei a me preocupar com a forma de ensino que envolvia as operações fundamentais através do soroban. A princípio, minha pesquisa não estava, de certo modo, voltada para a construção da noção dos números pelos alunos. De fato, aos poucos, e já em minha ambientação no local para desenvolver esta pesquisa, no ano de 2017, passei a dialogar com alguns professores e alunos da UEES, e observar algumas práticas investidas por eles nos mais diversos setores desta Unidade, bem como pude ter um contato maior com alunos, que demandavam aulas de complementação pedagógica em Matemática. Pude perceber, a partir desses diálogos e observações, que as dificuldades que eles sentiam ao resolver algum problema ou operação Matemática, seja com ou sem o uso do soroban, era uma

[5] Grupo este que realiza pesquisas na área de Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão, cujo objetivo vincula o acompanhamento e reflexão sobre os processos de escolarização de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), ao discutir sobre as adequações de práticas, políticas educacionais e desempenho acadêmico dos estudantes.

realidade preocupante. Passei a observar alguns atendimentos pedagógicos no setor do soroban e as formas com que os professores desenvolviam seu trabalho. Então, surgiu o questionamento: será que as dificuldades sentidas por esses alunos não estariam relacionadas com uma abordagem que pouco possibilitou a reflexão e a construção do número? De que forma os alunos com deficiência visual compreendem este conteúdo tão importante e que sustentam os próximos que viriam a aprender? Como vem sendo contemplada a abordagem da construção do número dentro deste espaço especializado?

Foi dessa maneira, que passei a ter conhecimento do setor de Intervenção Pedagógica que tem um trabalho voltado, inclusive para fins das construções iniciais dos conceitos matemáticos, dentre eles a abordagem da aprendizagem do número, conforme consulta realizada no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e na organização curricular presente no Projeto de Intervenção, que as professoras desse setor desenvolviam com os alunos, dentre alguns objetivos relacionados com as habilidades conceituais que eles deveriam atingir, que perpassam a construção da noção dos números.

Embora, conforme salienta Kamii (1994, p. 39), seja um "mistério como precisamente a criança constrói o número", existem evidências teóricas e empíricas de que as raízes do número é correlativa ao desenvolvimento da própria lógica, de modo que emerge a partir da atividade de colocar todos os tipos de objetos e eventos em todos os tipos de relações, as quais permitam à criança estar alerta e se sinta encorajada para a construção desse conhecimento.

Ao relacionar o processo de construção dos conhecimentos matemáticos, devemos lembrar que a criança, antes mesmo de entrar na escola, encontra-se inserida em um contexto social que a permitem estar diante de uma gama de conhecimentos relacionados aos números, como as primeiras palavras numéricas relacionadas com a contagem nos dedos, o número da sua casa, de telefone, quantos anos tem etc. Enfim, "o número, tanto nos seus aspecto quantitativos quanto qualitativos, constitui parte do acervo que a criança constrói para se comunicar na língua materna" (KEHLER, 2012, p. 26).

Quando buscamos em nossas memórias o momento certo em que aprendemos, de fato, a contar, emerge algumas lembranças do nosso processo de ensino e aprendizagem nos primeiros anos do ensino fundamental. Nos damos conta que, ainda que não haja uma precisão correta desses momentos, é possível lembrar de algumas atividades realizadas na sala de aula como: contar bolinhas, contar nos dedos, pintar os numerais, relacionar quantidade de objetos, representar os números, cobrir numerais etc. De fato, tivemos oportunidades de estar em contato com alguns objetos e situações que facilitaram a nossa compreensão das atividades. Mas de que forma foram estabelecidas essas abordagens sobre números? Será que fomos estimulados a pensar, construir e refletir sobre esses conhecimentos matemáticos, de maneira a propiciar a nossa autonomia?

Uma das possibilidades de respostas para esses questionamentos, está atrelado ao trabalho que tem sido conduzido pela escola, que tem se voltado apenas para reforçar esse conhecimento, fazendo os alunos memorizar o nome e a escrita dos numerais, sem estimulá-los à construção desse conceito, conforme visualizou Rangel (1992) em sua pesquisa. Outro viés, relaciona a forma do desenvolvimento e organização curricular dos cursos de formação de professores para a preparação profissional nos anos iniciais do ensino fundamental. Nunes et al. (2009) lembram que a matemática, ainda nos anos de 1952, quando o INEP publicou o livro Matemática no Curso Primário com as sugestões, métodos e objetivos de ensino “mínimos a alcançar” no ensino primário, estava voltada para uma concepção de uso de técnicas ou instrumentos para uso na vida prática, a fim de solucionar problemas, ou seja, não havia qualquer preocupação com as questões relativas com a compreensão de número pelos alunos.

Corroborando com esta colocação, Moreno (2006), acerca do “ensino” envolvendo os números, salienta que um dos enfoques arraigados na prática docente tem sido aquele voltado para o ensino clássico, que pressupõe etapas de aprendizagem, nos quais os números são ensinados uma a um e na ordem em que a série numérica indica com destaque ao treinamento dos procedimentos formais. A ideia de sujeito diante desse saber é aquele que vem para a escola e não possui nenhum conhecimento precedente relacionado com os conteúdos que serão abordados na escola. Enfim, Brissiaud (2017), lembra também que, na ânsia de se chegar às operações, o ensino da matemática nesse contexto, passava muito rapidamente sobre o estudo dos primeiros números.

Foi somente a partir da década de 1970, quando começaram as discussões acerca do ensino proposto para a Matemática que, tão logo, foram condenados “[...] os métodos que levavam o aluno a aplicar um certo número de regras que ele não compreendia” (BRISSIAUD, 2017, p. 13), ou seja, começaram a surgir as primeiras preocupações com relação ao desenvolvimento do aluno diante da educação recebida, a tal ponto de o interesse pelo ensino e sua aprendizagem ganhassem um rumo no cenário da Educação Matemática.

É preciso, pois, uma abordagem que considera a importância de como aluno constrói os conhecimentos matemáticos do que lhe desejamos ensinar. E, em se tratando de alunos com deficiência visual, tal realidade e preocupação ainda são recorrentes, “[...] tornando-se necessário elaborar sistemas de ensino que transmitem, por vias alternativas, as informações que não podem ser obtida através dos olhos (OCHAITA; ROSA, 1995, p. 183). O que podemos perceber é que dentro do contexto da Matemática e Educação Inclusiva, ainda são poucas as pesquisas que abordam os conteúdos matemáticos intermediados por recursos didáticos que possibilitem práticas que favoreçam o ensino e a aprendizagem dos estudantes (SILVA; ARAÚJO, 2018).

Para esta investigação, a abordagem do número será considerada a partir dos estudos Piagetianos, o qual propõe que o número se organiza etapa após etapa, decorrentes de elaborações dos sistemas de inclusões e de relações assimétricas, do qual a sucessão do número constituem-se por meio da síntese operatória da classificação e seriação (PIAGET; SZEMINSKA, 1975). Também serão considerados os estudos de Nogueira (2007), Kamii (1994) e Rangel (1992), que levaram para a sala de aula os pressupostos teóricos Piagetianos.

É válido frisar que as investigações tangenciadas por Piaget, não se reportavam ao público com deficiência visual, mas essa possibilidade tem se mostrado possível a partir do momento em que são realizadas as elaborações e adaptações necessárias para que os discentes possam perceber e vincular as possibilidades de ensino e aprendizagem do que estamos propondo investigar. Assim, essa problemática da noção de número é considerada nessa pesquisa porque a partir dessa compreensão, que constitui a base para a continuidade dos demais conteúdos Matemáticos, pode possibilitar um ensino em que a Matemática faça parte da vida dos alunos, de maneira que eles possam, de forma autônoma, construir novos conhecimentos.

Diante do exposto e considerando o trabalho sob o viés inclusivo, que abarca a deficiência visual e as vivências de contextos que situam o papel dos números como fundamentais para o entendimento de situações Matemáticas, este trabalho, vinculado e desenvolvido no âmbito do grupo de pesquisa Ruaké, procura responder a seguinte questão: **De que forma as práticas pedagógicas efetivadas em uma UEES propiciam conhecimentos, que atendam o processo para a compreensão do número por alunos com deficiência visual?**

Para responder esta questão norteadora, traçou-se os seguintes objetivos, geral e específicos.

OBJETIVO GERAL:

Investigar as concepções e práticas pedagógicas para o desenvolvimento da construção da noção do número mobilizadas por docentes de uma Instituição Especializada que atendem alunos com deficiência visual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

a) Entender quais os conhecimentos teóricos e epistemológicos dos docentes quanto ao processo da construção da noção de número utilizados junto aos alunos com deficiência visual;
b) Conceber se há consonância entre a perspectiva teórica dos docentes acerca do processo de construção da noção de número às práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes;
c) Verificar as etapas que envolvem o processo da construção da noção de número pelos educandos com deficiência visual;
d) Inferir quais as lacunas existentes no setor de Intervenção Pedagógica, que dificultam o processo da construção da noção de número na Instituição investigada.

A pesquisa aqui desenvolvida intencionou contribuir com propostas didático-pedagógicas, que visassem o progresso e construção espontânea do conhecimento lógico-matemático, que favorecesse à construção da noção de número por alunos com deficiência visual, na condição de oportunizar, sobretudo, outros e novos encaminhamentos que pudessem intermediar o processo de atendimento no setor investigado.

Entendemos que, os professores desse espaço pedagógico precisam estar continuamente envolvidos em um trabalho que favoreça a intervenção e a criação de possibilidades compatíveis com os conhecimentos oriundos de suas práticas docentes e diretamente vinculados em espaços formativos, que possibilitem intervir, conjuntamente com os demais setores, caminhos que favoreçam a inclusão dos alunos, tanto no espaço especializado quanto no espaço escolar.

Assim, estruturamos este estudo em oito seções que, de maneira linear abordam todos os componentes constituintes desta investigação, compreendendo os aspectos teóricos e epistemológicos do objeto matemático com ênfase na inclusão, os percursos metodológicos, os resultados e discussão dos dados, e, finalmente, o produto educacional que emergiu com a pesquisa.

Na primeira seção, a qual trata da apresentação da pesquisa, direcionamos as considerações acerca do que será investigado, a problemática, a questão de pesquisa e os objetivos traçados para alcançá-los.

Na segunda seção, intitulada "**O CONTEXTO DAS INSTITUIÇÕES ESPECIALIZADAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL FRENTE AO MOVIMENTO INCLUSIVO**", é apresentado um breve histórico da educação especial que vincula o trabalho dos centros ou instituições especializadas ao longo dos tempos e como eles foram se reconfigurando para atender os aparatos normativos e legais que se espera com a educação inclusiva. Ainda nesta seção, serão retomados alguns dispositivos legais da Política da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva com vistas a entender os papeis dos professores do Atendimento Educacional Especializado e o trabalho junto às escolas de ensino regular.

Na terceira seção, "**O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**" colocamos para o debate os trabalhos que procuraram abordar o ensino da matemática em que contemplasse os alunos com deficiência visual. Dentro desse contexto, realizamos um levantamento junto ao portal de teses e dissertações da Capes das pesquisas cujo contexto abordassem conteúdos matemáticos e propostas de intervenção e recursos didáticos-pedagógicos utilizados para favorecer o ensino e aprendizagem desses alunos. E assim, procuramos situar esta pesquisa com as lacunas de trabalhos que investigaram o tema relacionado aos números.

Concernentes à quarta seção, "**O ESTUDO DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO: IMPLICAÇÕES HISTÓRICAS E EDUCACIONAIS**", trouxemos para a discussão a forma como foi sistematizada historicamente a construção do número e o processo de contagem utilizado ao longo da humanidade. Do mesmo modo, colocamos em evidência os estudos acerca da abordagem epistemológica da construção dos números pela criança, nos remetendo, principalmente na abordagem teórica Piagetiana. Finalizamos a seção, fazendo algumas ponderações de como vem se processando nos documentos oficiais as propostas educacionais, que compreendem a abordagem do número no ensino da matemática.

Mais adiante, na seção cinco "**PERCURSOS DA METODOLOGIA**", descrevemos os caminhos metodológicos da pesquisa, explicitando as escolhas fundamentadas na pesquisa qualitativa, em uma abordagem de pesquisa-ação, amparadas pela literatura pertinente. Fizemos a descrição do contexto onde se deu a investigação e de todos os participantes da mesma, bem como dos instrumentos utilizados para a produção dos dados e, por fim, as etapas da pesquisa e a maneira em que se procedeu as análises.

Em seguida, compreendendo a seção seis, temos "**ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**" que foram produzidos durante a pesquisa de campo e analisados em consonância com os aportes teóricos consultados e com o olhar de tudo que vivenciamos nesta pesquisa. Para um melhor entendimento da análise, achamos conveniente agrupá-las em três eixos, oriundos das categorias que emergiram durante as investigações, oriundas das entrevistas, observações e materiais consultados. O primeiro eixo envolveu a formação docente e seus reflexos no

Atendimento Educacional Especializado no contexto da matemática, no qual procuramos trazer elementos que pudessem contribuir com a discussão da relação do AEE no processo de ensino e aprendizagem da matemática dos alunos com deficiência visual. O segundo eixo trouxe a discussão analítica das concepções e práticas pedagógicas desencadeadas no AEE relacionadas com a construção dos números, efetivadas junto ao público em questão. O terceiro e último eixo de análise abordou a intervenção junto aos participantes deste estudo das características ou qualidades empregadas na abordagem Piagetiana relacionada à construção do número.

Finalmente, na última seção “**O PRODUTO EDUCACIONAL**”, trazemos a produto didático oriundo das investigações realizadas. Trata-se de uma produção em vídeo envolvendo orientações didáticas e propostas de intervenção pedagógica, que contempla a construção da noção de número por alunos com deficiência visual.

Evidenciamos, ainda, as **CONSIDERAÇÕES FINAIS** diante de todo o estudo aqui realizado, norteadas por nossas reflexões e ponderações, colocando em evidência algumas questões importantes, tendo por base os dados da pesquisa diante do contexto da matemática e a educação inclusiva no cenário da Instituição Especializada na educação de cegos.

Convidamos o leitor para apreciar a leitura deste estudo.

2 O CONTEXTO DAS INSTITUIÇÕES ESPECIALIZADAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL FRENTE AO MOVIMENTO INCLUSIVO

A seção abordará, a partir dos aspectos históricos, de que maneira os centros/instituições especializado(a)s foram estabelecendo seus serviços para o atendimento do público da educação especial e, mais precisamente, como eles tem se comportado frente ao paradigma da inclusão escolar. Para isso, trouxemos para o debate os apontamentos normativos legais que recobriram o movimento inclusivo, ao fornecer os elementos constituintes do Atendimento Educacional Especializado no contexto da Política de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva. Além disso, tratou-se dos aspectos relacionados à formação do profissional que atua no AEE dos alunos com deficiência e suas relações com os professores do espaço escolar.

2.1 A INSERÇÃO DAS INSTITUIÇÕES ESPECIALIZADAS NA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E O FOCO NO AEE

Silva e Araújo (2018)[6], ao realizarem um estudo acerca do histórico da Educação Especial, tanto no cenário internacional quanto brasileiro, notaram, baseados em autores renomados no assunto (JANNUZZI, 2012; MAZZOTTA, 2011; SASSAKI, 1999), quatro os momentos transitórios no desenvolvimento do atendimento às pessoas que apresentam deficiência: *exclusão, segregação ou separação, integração e inclusão*. Ao longo desses períodos, a situação das pessoas com deficiência passou por diferentes formas, do abandono à própria sorte ao isolamento em instituições especializadas e a segregação em classes especiais, criadas nas escolas regulares (SANTOS; MENDONÇA; OLIVEIRA, 2014).

Embora, segundo Mendes (1995), um período histórico não termina quando inicia o próximo, na realidade brasileira percebeu-se que estes momentos não pareceram estar bem evidentes, pois, foi possível observar que na fase da negligência ou exclusão, observada em outros países até o século XVII, no Brasil ainda era notável até o início da década de 1950, do século XX, enquanto que entre os séculos XVIII e XIX em outros países configurava-se a fase da institucionalização, em nosso país não havia nenhum interesse pela educação das pessoas

[6] A abordagem histórica e os aspectos legais que favoreceram a inclusão, aqui retratados, foram apresentados e publicados em anais no VIII Congresso Brasileiro de Educação Especial e XI Encontro Nacional de Pesquisadores da Educação Especial, no trabalho intitulado: **EDUCAÇÃO ESPECIAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA:** alguns apontamentos históricos e legais, realizados na Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR/SP) de autoria de Silva e Araújo (2018).

com deficiência, persistindo, desse modo, a era da negligência. Sendo assim, o encadeamento dos períodos no tocante à realidade brasileira demarcam situações que evidenciam momentos transitórios, com algumas etapas ainda não superadas, à exemplo da era da exclusão que ainda se faz presente no contexto das pessoas com deficiência.

Paulatinamente, os rumos educacionais começam a tomar forma na história da educação especial no Brasil a partir do século XIX. Na ocasião, baseados nos princípios norte-americanos e europeus, os serviços estabelecidos para tratar desse segmento da população, chegaram aqui por mãos de alguns brasileiros, que se dispuseram a organizar e a tornar realidade às ações isoladas e particulares com o objetivo de atender a pessoas com deficiência (NOGUEIRA; BEZERRA, 2017).

A evolução da educação especial no Brasil, segundo análises de Mazzotta (2011), é visualizada a partir de dois períodos. O primeiro faz referência às iniciativas oficiais e particulares isoladas ocorridas entre 1854 e 1956; e o segundo que abrangeu o intervalo dos anos de 1957 a 1993, com as iniciativas de âmbito nacional. Esse período ficou marcado pela criação das Instituições especializadas, que por um bom período tiveram a responsabilidade e o poderio educacional, frentes à políticas da época, da pessoa com deficiência no Brasil.

Foi nesse contexto, nos anos de 1850 do século XX, época do período Imperial, que foram organizadas, oficialmente, duas instituições movidas, provavelmente, por forças ligadas ao poder político e também por vínculos familiares e sensibilizadas, talvez, com uma minoria de alunado que se encontravam a mercê na sociedade: o *Imperial Instituto dos Meninos Cegos* (hoje chamado Instituto Benjamin Constant- IBC), pelo decreto n. 1.428 de 12 de setembro de 1854 e, alguns anos mais tarde o *Instituto dos Surdos-Mudos* (hoje chamado de Instituo Nacional de Educação de Surdos- INES (JANNUZZI, 2012; MAZZOTTA, 2011).

O pioneirismo dessas instituições na educação de pessoas com deficiência foram se mantendo ao longo dos anos. No que se refere à educação de cegos, a inciativa partiu do jovem cego brasileiro, José Álvares de Azevedo (1834 -1854), que fora com 10 anos de idade, no ano de 1844, estudar em Paris, no Instituto de Jovens Cegos – a primeira escola para cegos no mundo - fundado no século XVIII por Valentin Haüy. Foi ele, o primeiro professor, cego, que tendo estudado no exterior, ao retornar, dedicou-se a difundir o Sistema Braille no Brasil (JANNUZZI, 2012).

Sendo assim, por muito tempo, configurou-se no cenário das pessoas com deficiência a sua presença em instituições residenciais segregadas ou escolas especiais, frequentemente situadas em localidades distantes de suas famílias. Segundo Mendes (2010), as classes e escolas especiais, essencialmente, baseavam-se no princípio da segregação educacional, em um espaço onde era legitimada a exclusão e discriminação social, que transformava a educação especial em um forte mecanismo de seletividade social. Esse aluno, até então, era considerado "da educação especial", embora frequentasse a mesma escola, como acontecia com as classes especiais. Assim, "o aluno não era da escola, o professor não era da escola, a classe não era da escola, embora estivessem todos ali, presencialmente (BRABO, 2015, p. 240).

A partir daí, cresceu o criticismo e as restrições por parte de diversos segmentos da sociedade, contra a manutenção da educação especial como instância legitimadora das impropriedades da educação regular. Assim, na década de 1970, segundo as proposições de Glat e Fernandes (2005), iniciou-se no Brasil o movimento que levou ao movimento da integração, sob a premissa de que todas as pessoas com deficiência tinham o direito de usufruir de condições de vida mais comuns dentro de sua comunidade.

O que podemos perceber, em termos educacionais, é que houve o predomínio na educação especial, por um longo período, de um atendimento educacional especializado paralelo e substitutivo ao ensino comum, o qual se dava em instituições especializadas, escolas e classes especiais, orientados por princípios específicos, que norteava a ação pedagógica baseada na "normalização, base filosófico-ideológica da integração" (GARCIA; MICHELS, 2011, p. 107), que apresentava a "necessidade de introduzir a pessoa com deficiência na sociedade, ajudando-a a adquirir as condições e os padrões da vida cotidiana o mais próximo do normal, quanto possível." (ARANHA, 2001, p. 15).

Neres (2010, p. 22) recorda que, nesse ínterim de mudanças, muitas críticas foram tecidas ao trabalho desenvolvido nas instituições especializadas, sob o argumento de "ser centrado na deficiência e na concepção médico-pedagógica do processo de ensino e aprendizagem", o qual levava à segregação da pessoa com deficiência. A autora reitera, entretanto, que a defesa pela integração não impediu que diversas instituições continuassem a oferecer o atendimento especializado, isso porque havia um entendimento de que, em alguns casos, era necessária uma preparação anterior à inserção dos alunos nas escolas comuns e esse trabalho poderia ser feito nas instituições.

Sendo assim, o que podemos inferir, conforme Sanches e Teodoro (2006), é que a integração escolar possibilitou às crianças e jovens em situação de deficiência o usufruto de um novo espaço e novos parceiros de convívio, de socialização e de aprendizagem, caracterizada pela escola regular. As práticas pedagógicas foram também transportadas das instituições de ensino especial para a escola regular, numa vertente mais educativa, configuradas num programa educativo individual, de acordo com as características do aluno, desenhado e desenvolvido, essencialmente, pelo professor de educação especial.

Ao mesmo tempo, na opinião de Mendes (2006), a passagem de alunos com necessidades educacionais especiais de um nível de serviço mais segregado para outro, supostamente, mais integrador, dependia unicamente dos progressos da criança, mas na prática essas transições raramente aconteciam, o que comprometia os pressupostos da integração escolar.

Chegou-se à conclusão, dessa maneira, de acordo com as proposições de Sassaki (1999), que algumas instituições sociais e organizações vanguardeiras de pessoas com deficiência começaram, por volta do final dos anos 1980 e início da década de 1990, a perceber e a disseminar o fato de que a tradicional prática da integração social, não só era insuficiente para acabar com a discriminação contra esse segmento populacional, mas também era muito pouco para propiciar a verdadeira participação plena com igualdade de oportunidades.

> Sem dúvida, a razão mais importante para o ensino inclusivo é o valor social da igualdade. Ensinamos os alunos através do exemplo de que, apesar das diferenças, todos nós temos direitos iguais. Em contraste com as experiências passadas de segregação, a inclusão reforça a prática da ideia de que as diferenças são aceitas e respeitadas (STAINBACK; STAINBACK, 1999, p. 26).

Foi assim que, o movimento de inclusão social e escolar de jovens e crianças com necessidades educacionais especiais, começou incipientemente, na segunda metade dos anos 1980, nos países mais desenvolvidos, com destaque para os Estados Unidos, e tomou impulso na década de 1990, também, em países em desenvolvimento e se estendeu mais fortemente nos primeiros 10 anos do século XXI, em todos os países (MAZZOTTA, 2011; MENDES, 2006; SASSAKI, 1999).

Nessa linha de discussão, de um lado podemos notar que o movimento que culminou nos discursos da inclusão, de alunos com necessidades educacionais nas salas de aula do ensino regular, são reflexos da articulação política internacional sob as conquistas sociais e legais, os quais impulsionaram o debate, o reconhecimento e o respeito pela diferença. Por outro lado, segundo Neres (2010), embora ainda se perceba alguns discursos que defendem a inclusão total, ou seja, a inexistência de atendimentos especializados em instituições, há outros, que admitindo as limitações da realidade educacional brasileira frente a este processo, defendem a manutenção dos serviços e recursos educacionais especializados, como ponto de apoio ao ensino comum.

Sendo assim, independente das posições assumidas, as instituições especializadas acabam concebendo a inclusão enquanto força propulsora de seus trabalhos, ao mesmo tempo em que as políticas públicas da educação especial inclusiva, também foram "absorvidas", ou pelo menos deveriam ser, nos espaços em que vinham se dando os atendimentos desse alunado, como "as principais responsáveis [...] para uma rede de apoio com importante experiência"

(ANDRADE; ARAÚJO, 2014) para o ensino regular, ao mesmo tempo em que procuram "redefinir suas práticas, seja pela pressão do movimento de inclusão, seja pela necessidade de buscar alternativas para o atendimento" (NERES, 2010, p. 19), nesse novo cenário que se apresenta para as instituições especializadas.

É válido ressaltar que esse embate para promover espaços inclusivos para os que estavam em ambientes segregados, só foi possível, além das lutas de grupos majoritários e representativos desse segmento social historicamente marginalizado, por meio das conquistas de pressupostos legais, representados por leis, diretrizes, decretos e resoluções, pautados sobretudo, pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948), que confere a concepção de uma sociedade baseada no respeito às pessoas e no combate a todo e qualquer tipo de discriminação, ao adotar em seu artigo 7º que "todos são iguais perante a lei e, sem distinção, têm direito a igual proteção da lei e o no artigo 26º que "toda a pessoa tem direito à educação".

Sendo assim, vamos nos deter aos principais documentos norteadores que recobriram a política de educação especial, baseada na tendência inclusiva, para entendermos como se perpetuou tal construção, e como as instituições especializadas apropriaram-se desses ideais filosóficos, a tal ponto de promoverem "mudanças" em seus contextos em que o aluno, em sua diversidade, obtenha a autonomia e aprendizagens necessárias no ensino regular.

2.1.1 Perspectiva e princípios da educação inclusiva voltados para o AEE

Em vários dispositivos legais há a recomendação de que o atendimento educacional das pessoas com deficiência deve ser oferecido na rede regular de ensino, sem descartar a possibilidade do atendimento especializado, sob o argumento das condições dos alunos ou da inviabilidade de sua efetivação na escola comum, uma vez que esta não dispõe de recursos e/ou procedimentos especiais (NERES, 2010).

Ao que tudo indica, foi somente a partir da década de 1990, do século XX, sob os efeitos das conquistas estabelecidas na Constituição Federal do Brasil de 1988, que novos direcionamentos para a educação especial foram estabelecidos, no sentido de promover o bem de todos, independentemente de raça, cor, etnia, sexo e etc. A redação presente na Constituição, em seu artigo 205, define a educação enquanto direito de todos e, o artigo 206 estabelece a igualdade de condições de acesso e permanência na escola, dentre eles, os alunos que apresentam necessidades educacionais especiais (BRASIL, 1988).

A partir desse momento, uma lenta evolução acerca do processo de reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiência, que historicamente foram marginalizadas social e politicamente, vem sendo colocado em debate e foram reforçados por dois importantes eventos internacionais, imprescindíveis para suscitar a reflexão em torno da educação inclusiva: a *Conferência Mundial de Educação para Todos*[7], realizada em Jomtien, na Tailândia, em 1990, e a *Conferência Mundial de Educação Especial*, realizada em 1994, em Salamanca, na Espanha.

> Os respectivos encontros representaram para o cenário educacional, sobretudo o brasileiro, "um pacto que mobilizou governos para implantarem reformas significativas em seus sistemas de ensino para acatar as metas propostas para a construção de uma Educação para Todos" (GLAT, 2011, p. 76).

A Conferência realizada em Jomtien teve o mérito de recolocar a questão educativa no centro, chamando a atenção mundial para a importância e a prioridade da educação, principalmente a educação básica. Torres (2001, p. 21) destaca que, dentre as estratégias definidas no evento, foi evidenciada também a necessidade de "dar atenção especial aos grupos desamparados e às pessoas com algum tipo de deficiência, facilitando sua aprendizagem e corrigindo as desigualdades educativas impostas a elas.

Já os artigos 1º e 3º da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, é perceptível a preocupação relacionada às necessidades educativas das pessoas, no qual amplia a reflexão para aquelas pessoas que necessitam de atenção especial, apontando:

> Cada pessoa - criança, jovem ou adulto - deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. Essas necessidades compreendem tanto os instrumentos essenciais para a aprendizagem (como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas), quanto os conteúdos básicos da aprendizagem (como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes), necessários para que os seres humanos possam sobreviver, desenvolver plenamente suas potencialidades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo. A amplitude das necessidades básicas de aprendizagem e a maneira de satisfazê-las variam segundo cada país e cada cultura, e, inevitavelmente, mudam com o decorrer do tempo (UNESCO, 1990).
>
> As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiência requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativos (UNESCO, 1990).

O documento traz, ainda, que para atingir as metas e os objetivos propostos, deve-se concentrar a atenção na aprendizagem, ampliar os meios e o raio de ação da educação básica,

---

[7] Em tal evento participaram governos, agências internacionais, organismos não-governamentais, associações profissionais e personalidades de destaque no âmbito educativo vindos do mundo inteiro. Os 155 governos presentes assinaram uma Declaração Mundial e um Marco de Ação, comprometendo-se a garantir uma "educação básica de qualidade" para crianças, jovens e adultos (TORRES, 2001, p. 7).

proporcionar um ambiente adequado à aprendizagem e fortalecer as alianças entre as autoridades responsáveis pela educação. A iniciativa da Educação para Todos encontrou eco em todo o mundo, principalmente entre os governos e aqueles que decidem as políticas nos países em desenvolvimento. No entanto, Torres (2001, p. 25) esclarece que apesar da grande difusão da Conferência e de suas publicações iniciais, "a Educação para Todos não teve penetração nas esferas intermediárias do setor educativo e, tampouco, chegou a tocar os docentes, e muito menos a população em geral."

Desse modo, por mais que essas discussões no campo da educação tenham colocado em debate e visassem "chamar a atenção para as possibilidades de um sistema educacional inclusivo para todas as crianças, especificadamente incluindo crianças com deficiências," (AINSCOW, 2009, p.18), isto só aconteceria após a elaboração da Declaração de Salamanca (documento organizado na Conferência Mundial de Educação Especial) sob os princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais.

A partir daí, tem se evidenciado e disseminado os pressupostos e conceitos de inclusão direcionados para os princípios, políticas e práticas com vistas à construção de uma escola que contemple todos aqueles que foram colocados à margem do espaço educativo e que tenham condições de firmar um compromisso com a aprendizagem conjunta, presentes no referido documento:

> O princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades (UNESCO, 1994).

Seguindo essa linha de pensamento, Mantoan (2003, p. 23) defende que o ambiente mais propício para que todos possam compartilhar da aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo, social, afetivo e "garantir o relacionamento dos alunos com ou sem deficiência e de mesma idade cronológica é a escola do ensino regular." Contudo, garantir espaços de convívio e aprendizagem precisam ser incorporadas a partir de uma política educacional preocupada com as mudanças curriculares, estruturais, atitudinais, formação docente, recursos pedagógicos etc.

Endossando a discussão, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) coloca em evidência que as instituições especializadas podem ser um recurso valioso para o desenvolvimento de escolas inclusivas, já que possuem os conhecimentos necessários para a avaliação precoce e a identificação dos alunos com deficiência, ao mesmo tempo em que serviriam como centros de formação e de recursos de pessoal das escolas regulares, sendo assim, centros de referência no trabalho com as pessoas com deficiência.

Na verdade, a Declaração de Salamanca representou, um novo ponto de partida para as ações da educação inclusiva no Brasil, ao reafirmar que "todas as pessoas têm direito à educação, inclusive as crianças e jovens excluídos dos sistemas de ensino, por apresentarem necessidades educacionais diferentes da maioria dos outros alunos." (RIBEIRO, 2003, p. 47). Mas, de fato, esses conhecimentos só vieram à tona, dois anos depois, com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), que separou um capítulo inteiro, o Capítulo V, para tratar, especificadamente, da Educação Especial, representando, desta forma, um marco para educação de uma maneira geral e compromissada com a formação de cidadãos, ao implementar as diretrizes para que o poder público se comprometesse a adotar medidas de caráter inclusivo na política educacional brasileira (BRASIL, 1996). Assim, a partir dessa lei, os alunos com deficiência passam a ser matriculados na rede regular de ensino, de tal forma que passaram a dar um novo caminho para as discussões sobre a inclusão escolar desses sujeitos, principalmente voltada para as suas formas de aprendizagens e a maneira de tornar o ensino compatível com sua necessidade.

> Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 1996).

Garcia e Michels (2011, p. 107-108) chamam a atenção que, embora os anseios e avanços sociais busquem a promoção, de fato, via ensino regular, da inclusão escolar, "o termo 'preferencialmente', presente no artigo 58 da LDBEN 9.394/96 (BRASIL, 1996), abre a possibilidade de que o ensino não ocorra na rede regular, mas que permaneça nas instituições especializadas". Além disso, ao empregar o termo "quando necessário" os serviços de apoio especializado na escola regular, para as peculiaridades da educação especial, deixa em aberto quem definiria tal necessidade. O documento da LDBEN, reforça, assim, mais uma vez:

> § 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular (BRASIL, 1996).

Dessa forma, Garcia e Michels (2011) compreendem que há a criação de instrumentos legais para manter alunos considerados com condições graves de deficiência em instituições especializadas. Nesse mesmo contexto, mas sobressaindo por uma outra análise, Barreto e Reis (2011) sinalizam uma conquista nos princípios básicos da educação pública com o objetivo de propiciar um amplo debate no campo das reformas educacionais e no fortalecimento de enfoques mais humanistas e menos excludentes, nem que seja no aspecto legal. O que tínhamos até então, antes desse documento, não mencionavam o ensino e as práticas educacionais presentes nas escolas do ensino regular, pois as vivências e experiências, não abarcavam e nem se relacionavam ao contexto da sala de aula. Barreto e Reis (2011) lembram, também, que foi a partir daí que as preocupações, principalmente relacionada à formação de professores, começaram a ser questionadas.

De todo modo, Rabelo (2016) corrobora que o direito à educação, expresso nos documentos legais, somente se legitima na garantia de condições para efetividade da democratização da educação pública, exigindo-se, não somente o acesso, mas a permanência e escolarização qualificada de todos os alunos, através de um ensino qualificado que lhes propicie de fato, a apropriação do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade. Por esta razão, o movimento pela inclusão educacional deve buscar a garantia da efetivação do direito humano e social a educação por todos.

Logo, no início dos anos 2000, a fim de se alcançar uma maior notoriedade e aprofundar as questões relativas à Educação Especial presentes na LDBEN 9.394/96, o Parecer CNE/CEB nº 17/2001 (BRASIL, 2001a) foi elaborado para assim trazer à tona a necessidade de criar diretrizes nacionais para esta modalidade de educação e, desse modo, preparar a inserção dos alunos com necessidades educativas especiais no âmbito das escolas de ensino regular. Na visão de Vaz (2013), o documento, além de orientar as escolas a se adaptarem aos alunos, e não o contrário, como em épocas de segregação, possibilita o acesso desses cidadãos em um espaço para todos, ao apresentar, de maneira mais aprofundada e argumentativa com vistas de convencer o eleitor da proposta inclusiva, além de favorecer sua disseminação como algo essencial, o que não se visualizava na LDBEN 9.394/96.

> A proposição dessas políticas deve centrar seu foco de discussão na função social da escola. É no projeto pedagógico que a escola se posiciona em relação a seu compromisso com uma educação de qualidade para todos os seus alunos. Assim, a escola deve assumir o papel de propiciar ações que favoreçam determinados tipos de interações sociais, definindo, em seu currículo, uma opção por práticas heterogêneas e inclusivas. [...] Dessa forma, não é o aluno que se amolda ou se adapta à escola, mas é ela que, consciente de sua função, coloca-se à disposição do aluno, tornando-se um espaço inclusivo (BRASIL, 2001a).

Um desses documentos expressivos que amplia essa discussão, em conjunto com o Parecer CNE/CEB nº 17/2001, ao trazer significativas contribuições acerca da dinâmica e normatização da educação especial, voltada para a perspectiva inclusiva, foi a Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001 que instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001b). A resolução traz em seu escopo, de maneira mais aprofundada e abrangente, de maneira a regulamentar os artigos presentes na LDBEN 9.394/96, ações pormenorizadas e compreendidas nos âmbitos político, técnico-científico, pedagógico e administrativo que, de maneira geral, atenta para a adaptação curricular, formação docente, adequações arquitetônicas e estruturais, aquisição de materiais e outros aspectos ligados à educação de estudantes com necessidades educativas especiais.

Esta Resolução reforça, novamente, em seu artigo 7º, que “o atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais deve ser realizado em classes comuns do ensino regular, em qualquer etapa ou modalidade da Educação Básica”, as quais “devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos”, conforme Art. 2º da referida Resolução. Com isso, podemos perceber que a escola deverá receber a matricula de todos e, portanto, de estar preparada para o trabalho com a inclusão escolar, embora na prática não tenha sido uma tarefa fácil de implementar e favorecer o processo inclusivo esperado para esses estudantes.

Entretanto, junto a esse entendimento, tal Diretriz deixa em aberto o atendimento especializado em escolas especiais, para aqueles alunos que apresentam dificuldades acentuadas e peculiares, os quais não podem ser supridos pela escola comum, presente em seu Artigo 10:

> Os alunos que apresentem necessidades educacionais especiais e requeiram atenção individualizada nas atividades da vida autônoma e social, recursos, ajudas e apoios intensos e contínuos, bem como adaptações curriculares tão significativas que a escola comum não tenha conseguido prover, podem ser atendidos, em caráter extraordinário, em escolas especiais, públicas ou privadas, atendimento esse complementado, sempre que necessário e de maneira articulada, por serviços das áreas de Saúde, Trabalho e Assistência Social (BRASIL, 2001b).

Denota-se que, tanto a LDBEN 9.394/96 (BRASIL, 1996), quanto esta Diretriz (BRASIL, 2001b), embora tragam elementos importantes concernentes à inclusão escolar, ao orientar as matrículas de estudantes público alvo da educação especial nas escolas comuns da rede regular de ensino, apresentam ambiguidades quanto à organização da Educação Especial, pois acabam mantendo a possibilidade de atendimento educacional especializado substitutivo à escolarização.

De todo modo, é válido frisar que tal Diretriz trouxe, ao longo de seu texto, a preocupação voltada para a organização dos sistemas de ensino e para o atendimento dos alunos com deficiência, ao abordar que, para isso, são necessárias as formações de professores, tanto da classe comum, que lida diariamente e diretamente com esses alunos, quanto daqueles profissionais responsáveis pelo atendimento no âmbito da educação especial no AEE. Esse ponto merece destaque porque, com a inclusão nas salas de aulas do ensino regular, sinaliza-se que todos os profissionais envolvidos no processo educativo, dentre eles, os professores precisam estar preparados para assumir atitudes e desenvolver estratégias metodológicas que possibilitem enveredar pela inclusão escolar. Dessa forma, as parcerias entre as instituições de ensino superior e as escolas do ensino regular são imprescindíveis, as quais devem prover, conforme notado no Artigo 8, inciso VI:

> Condições para a reflexão e elaboração teórica da educação inclusiva, com protagonismo dos professores, articulando experiência e conhecimento com necessidades/possibilidades surgidas na relação pedagógica, inclusive por meio de colaboração com instituições de ensino superior e de pesquisa (BRASIL, 2001b).

Estiveram em evidência, na construção dos projetos pedagógicos dos cursos de formação docentes, através da Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002b), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica[8], em nível superior, as considerações sobre os conhecimentos exigidos para a constituição de competências, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica aquele relacionado as questões "sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais [...]" (BRASIL, 2002b, p. 3).

A fim de transformar os sistemas educacionais em sistemas educacionais inclusivos, a partir de 2003 são implementadas estratégias para a disseminação de referenciais da educação inclusiva no país. Para alcançar este propósito, é lançado o Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade, com o objetivo de apoiar a formação de gestores e educadores, com atuação coletiva na busca da qualidade e do respeito constitucionais dos alunos com necessidades educacionais especiais, consolidadas por meio de ações de formação docente, além da sensibilização social e da comunidade escolar, em particular, na efetivação da política da educação inclusiva (BRASIL, 2005).

Com a abrangência desse programa, os profissionais que receberam a formação teriam a incumbência de atuarem como multiplicadores para outros municípios da área de abrangência, através de oficinas e palestras, no sentido de dar continuidade ao projeto e assim favorecer que outros professores pudessem ter uma formação direcionada para a inclusão escolar. Para Vaz

[8] Atualmente, está em vigor a Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL, 2015b).

(2013, p. 121), ao analisar as propostas desse programa percebeu que ele se "constitui numa estratégia de convencimento e disseminação da política de inclusão escolar, no contraponto à segregação e à discriminação presentes na escola."

Todavia, segundo Rabelo (2016), esse programa, por não ter um projeto emancipador tanto de sociedade quanto de formação humana, por estar centrada na formação como variável principal para a oferta de um ensino inclusivo, não seria possível a garantia e efetivação do direito à educação, que propiciasse o acesso de todos os alunos à escolarização e atendimento educacional especializado em escolas das redes regulares de ensino.

Todas essas prerrogativas legais em busca de fortalecer os princípios e ações para a inclusão escolar, visualizadas nesses documentos, ganharam forma e notoriedade para a educação especial por meio da aprovação, em 2008, da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – PNEEPEI (BRASIL, 2008), visando constituir políticas públicas promotoras de uma educação de qualidade para todos os alunos, ao assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orienta os sistemas de ensino para a garantia e oferta do AEE. Esse documento define as características dos atendimentos, a formação do professor para atuar no AEE e as responsabilidades dos sistemas de ensino, visando a garantia da inclusão nesse espaço.

De acordo com os estudos de Neres (2010, p. 43), ao se deter na PNEEPEI, reitera que a educação especial, por meio do atendimento especializado, é vista como uma prática inclusiva. Assim, "essa concepção parece explicitar que a educação dos alunos com deficiência é responsabilidade da educação especial na forma de atendimento educacional especializado.

De acordo com as proposições de Vaz (2013, p. 85), a partir dessa política direcionada à inclusão escolar dos alunos público alvo da educação especial, "o que antes aparecia como uma ideia, um objetivo a ser alcançado, passou a ser discutido e deliberado", pois em decorrência desse documento, foram lançados outros, com o intuito de consolidar tal proposta. Um exemplo se deu através da Resolução nº 4 de Outubro de 2009, que instituiu as Diretrizes Operacionais para o AEE na Educação Básica (BRASIL, 2009), no qual acrescenta e esclarece a implementação do AEE nas escolas regulares.

Já em meados do ano de 2014, é aprovado o Plano Nacional da Educação - PNE, com a Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, para uma vigência de 10 anos, no período de 2014-2024, com vistas ao cumprimento do disposto no artigo 214 da Constituição Federal de 1988[9]. Neste

---

[9] Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e

documento, dentre as 20 metas estabelecidas, está presente a meta 4, que tem por objetivo universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento[10] e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente, na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. Com isso, a política pública deve buscar fortalecer os sistemas educacionais inclusivos em todas as etapas, viabilizando acesso pleno à educação básica e à redução das desigualdades e a valorização da diversidade, os quais são caminhos imprescindíveis para a equidade social (BRASIL, 2014).

No ano seguinte, é aprovada por meio da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015a), no qual estabelece em seu artigo 1º, assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a inclusão social e cidadania. A presente lei, retoma, novamente, a questão do direito à educação em todos os níveis de ensino, com a garantia do acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena (BRASIL, 2015a).

Ao que tudo indica, conforme as análises documentais, que apenas leis, decretos diretrizes e resoluções, por mais significativos e representativos que sejam, por si só, não dão conta de assegurar, ainda, o ideal de uma sociedade inclusiva. Foram e ainda são diversos os esforços por parte das iniciativas governamentais, dos pais de alunos com deficiência, organização não governamentais, inclusive de pessoas que já alcançaram um nível de esclarecimento, da importância do convívio e inserção social e educacional desse público em todos ambientes; ainda assim, a tão desejada mudança de paradigma é algo que precisamos difundir e discutir, do mesmo modo que propiciar as ações efetivas na sociedade e no ambiente escolar.

Embora todas essas questões ainda sejam apontados como alguns entraves no sentido de possibilitar e garantir a inclusão de alunos com deficiência na escola, assim mesmo não devem ser levadas como motivo de não se fazer com que as conquistas pela educação de todos não sejam gozadas, já que é um direito. “ A inclusão é uma questão de valor, [...] não há como

---

modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas. [(Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009)]

[10] Transtorno do Espectro Autista (TEA).

questioná-lo, por que de fato se trata de uma estratégia com potencial para garantir o avanço necessário na educação especial brasileira" (MENDES, 2010, p. 106).

Concordamos com Mantoan (2011) que devemos responder, diante desses entraves, com novas propostas que "demonstram nossa capacidade de nos mobilizar [...] a que qualquer aluno merece: uma escola capaz de oferecer-lhe condições de aprender, na convivência com as diferenças, e que valoriza o que ele consegue entender do mundo e de si mesmo" (MANTOAN, 2011, p. 39).

Nessa linha de discussão, acerca dos documentos oficiais direcionados à inclusão de pessoas com deficiência no espaço escolar, notamos uma configuração que veio se dirigindo para a oferta do AEE, enquanto um dos pilares de sustentação para a garantia e efetivação do direito à educação sob o viés inclusivo, que foi se destacando ao longo dos documentos apresentados, enquanto um serviço presente nas escolas e endossados pelos centros ou instituições especializadas, o qual iremos nos deter ao debate a seguir.

2.1.2 O Atendimento Educacional Especializado e a Política da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva: um olhar para as Instituições Especializadas

Como podemos perceber nas discussões levantadas anteriormente, nas últimas décadas, os avanços concernentes à política educacional brasileira, erigidas por conquistas legais nos âmbitos sociais e políticos pedagógicos, possibilitaram a inserção dos alunos com deficiência no espaço escolar comum. Esse cenário foi possível a partir da difusão do Atendimento Educacional Especializado (AEE) ao público alvo da Educação Especial, que deveria implementar práticas condizentes com as necessidades específicas de cada sujeito, de forma a atendê-lo em sua diversidade, de maneira a assegurar o acesso e permanência na escola através de um ensino qualificado e capaz de dar conta de todo o acervo de conhecimentos necessários ao ensino e a aprendizagem que possibilitem a constituição de cidadãos críticos e autônomos.

A oferta do AEE, presente tanto na PNEEPEI (2008) quanto na Resolução CNE/CEB nº 04/2009, já indicava que esse serviço poderia ser previsto nos Centros/Instituições de Atendimento Educacional Especializado, de maneira não substitutivos à escolarização. E, para regulamentar tal possibilidade, foi elaborado pelo Ministério da Educação, a Nota técnica nº 55 (BRASIL, 2013), de atuação dos Centros de AEE em conformidade com as orientações para a sua organização, por meio da Nota Técnica nº 09 de 2010 (BRASIL, 2010) que encaminha a atuação desses espaços, conforme reorientação de suas escolas especiais, as quais devem ser voltadas para a perspectiva da educação inclusiva:

> O Ministério da Educação, por intermédio da Diretoria de Políticas de Educação Especial – MEC/SECADI/DPEE orienta a atuação dos Centros de Atendimento Educacional Especializado – Centros de AEE, considerando que, na perspectiva da educação inclusiva, as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, especializadas em educação especial, podem ofertar o atendimento educacional especializado, aos estudantes público alvo desta modalidade de ensino, matriculados nas classes comuns de educação básica. Na perspectiva inclusiva, esta atuação deve se dar por meio da reorientação das escolas especiais, que objetivam transformar-se em Centros de Atendimento Educacional Especializado [...] (BRASIL, 2013).

Dessa maneira, os Centros ou Instituições Especializados tornam-se locais pautados pela nova política de educação especial, cujo destaque é o AEE para os alunos com deficiência, no qual devem concorrer para a adoção de medidas de apoio necessárias à efetivação de uma educação para todos, ao promover e articular os recursos necessários à escolarização, em todos os níveis de ensino, em igualdade de condições com os demais alunos. Em contrapartida, Neres (2010, p. 33) pontua que há uma indefinição da atuação das instituições ou centros especializados, uma vez que não se tem um “consenso a respeito do papel que tais espaços devem cumprir na educação das pessoas com deficiência, tendo a como referência o movimento da inclusão.”

Nessa linha compreensiva, é de suma importância entender, apoiados em documentos de bases referenciais, o que seria o AEE e quais as atribuições concedidas a esses espaços especializados, cujo cenário das políticas públicas apontam a inclusão escolar do aluno com deficiência em classes de ensino regular, bem como os papeis atribuídos aos professores especializados frente a este novo cenário na educação especial. Assim, é necessário analisar bem de perto estes conceitos na PNEEPEI (2008), juntamente com outros documentos que se fizeram importantes e complementaram essa política em anos posteriores, como as Notas Técnicas de Orientação e Atuação dos Centros de AEE (BRASIL, 2010; 2013).

Para Baptista (2015) há um direcionamento implícito no sentido de que as escolas especiais não deixem de existir, todavia devem ser revistas suas formas de atuação, a configuração e organização frente ao que vem se destacando e estudando sobre inclusão escolar, os quais precisam estar em sintonia com o arcabouço da democratização do espaço escolar, e ainda, cumprir com as exigências mínimas de regularidades e articulação com o sistema de ensino frequentado pelo aluno.

Sendo assim, é válido frisar que os profissionais que já vinham desenvolvendo seus trabalhos em classes, escolas especiais e instituições especializadas acabaram por serem “incorporados” dentro dessa nova política de educação especial, muito embora, suas atitudes revelassem:

> uma concepção de deficiência baseada na incapacidade do aluno e, apesar de defenderem o direito desses alunos à inclusão escolar, ainda manifestam receio do que estes irão encontrar fora dos muros da instituição, revelando atitudes de superproteção e o desconhecimento do papel da instituição especializada em tempos de inclusão (SANTOS; MENDONÇA; OLIVEIRA, 2014, p. 49).

Por esta razão, comungamos com a visão de Lopes e Pedroso (2016), ao julgar a urgência e a relevância de estudos que se proponham a compreender como as instituições/centros especializados estão se configurando e organizando os atendimento dos alunos com deficiência a partir do paradigma da inclusão escolar. Em seu estudo, destinado à compreensão da relação entre instituição especializada e a escola comum na organização do apoio dos alunos com deficiência intelectual, eles notaram que, embora se tenha o reconhecimento dos avanços decorrentes das políticas educacionais na perspectiva da educação inclusiva, o trabalho da instituição ainda não se reorganizou no sentido de priorizar o apoio à escolarização dos alunos com deficiência, ao apontar que ainda é possível que a instituição permaneça realizando um trabalho orientado para o assistencialismo, ao mesmo tempo em que não identificaram avanços da instituição na direção de uma parceria com a escola na organização dos apoios aos alunos com deficiência.

No que diz respeito ao AEE, cujo serviço ofertado na Educação Especial visa atender os alunos que possuem necessidades educacionais especiais ao longo do processo escolar e vida educacional, com a função de complementar e/ou suplementar a formação dos alunos, garantindo a independência na escola e fora dela (BRASIL, 2009), percebe-se que este serviço já havia sido citado como normativa importante para a inclusão dos alunos através da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), ao trazer em sua redação, particularmente em seu Artigo 208, inciso III, o dever do Estado em garantir a oferta do Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. A sinalização de uma educação preocupada com o grupo de pessoas, através da educação especial fornecida a elas, entretanto, não fez qualquer menção de que forma isso seria efetivado no espaço escolar, mas indicou a gênese dos estudos que lhes fora atribuído ao longo dos anos, a partir de outros documentos.

No âmbito da LDBEN 9.394/96 (BRASIL, 1996), as garantias de acesso ao AEE foram evidenciadas, enquanto direitos fundamentais à educação, ao envolver educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, através do emprego dos termos “serviços de apoio especializado” e “atendimento educacional”, assim referenciados, de acordo com o artigo 58, inciso 1º e 2º, respectivamente:

> Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

> O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular (BRASIL, 1996).

Como podemos perceber, os serviços ofertados no AEE estão vinculados às necessidades educacionais dos alunos, de forma a atendê-los, quando necessário, na escola do ensino regular, e quando a inclusão em classes regulares não forem suficientes para suprir suas particularidades educacionais; outrossim, o documento deixa uma lacuna para que este atendimento seja realizado, em virtude das condições específicas dos alunos, em classes, escolas ou serviços especializados.

Concernentes ao disposições presentes na Resolução CNE/CEB nº 4 de 2009 (BRASIL, 2009), o AEE é realizado prioritariamente nas salas de recursos multifuncionais da própria escola ou em outra escola de ensino regular, no turno inverso da escolarização, podendo ser realizado também em centros de atendimento educacional especializado públicos e em instituições de caráter comunitário, confessional ou filantrópico sem fins lucrativos conveniadas com a Secretaria de Educação, conforme art.5º da Resolução CNE/CEB n.º 4/2009. Além disso, o centro de atendimento educacional especializado efetivará a matrícula no AEE dos alunos pertencentes ao público alvo da educação especial, cuja primeiro vínculo esteja associado em uma escola de ensino regular, bem como deverão prever a oferta desse atendimento no Projeto Político Pedagógico e submetê-lo à aprovação da Secretaria de Educação ou órgão equivalente dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios.

É válido ressaltar que tal aprovação dependerá da análise e parecer da secretaria de Educação, de acordo com as demandas da rede de ensino, atendendo as proposições pedagógicas fundamentadas na concepção da educação inclusiva conforme estabelecido na PNEEPEI, regulamentada em 2008. Assim, pode-se observar que os centros especializados acabam por atender aos princípios inclusivos alusivo à nova política de educação especial e, portanto, estarem de acordo com os seus pressupostos, que prevê o AEE aos alunos que dela demandam atendimentos.

Entretanto, o que temos observado, que são poucas as pesquisas que tem explorado, no campo da educação especial, sobretudo no panorama da defesa do movimento da inclusão escolar, a maneira que vem sendo conduzidas as práticas educacionais realizadas nas instituições/centros especializados, de modo a atender o processo de escolarização dos alunos com deficiência atendidos no âmbito do ensino regular.

Neres (2010), ao investigar as práticas educacionais em uma instituição especializada no município de Campo Grande (MS) e em duas escolas da rede municipal de ensino, notou que a instituição especializada constitui-se em iniciativas de manutenção de seus serviços que já vinha implementando ao longo dos anos, ao mesmo tempo que é pressionada a desenvolver atividades condizentes ao que postula o movimento de inclusão escolar. Constatou-se, com esta pesquisa, que há um desencontro entre os serviços especializados e desses com as escolas comuns, o que tem gerado a disparidade e fragmentação de ações e serviços, com pulverização de esforços e pouca eficiência naquilo que se objetiva: uma educação que contemple as pessoas com deficiência. Na verdade, há uma dicotomia entre o ensino comum e especial, assim como pelo entendimento de que a instituição especializada ainda é o lugar da pessoa com deficiência, a partir da concepção do caráter totalitário das instituições.

De acordo com a PNEEPEI (BRASIL, 2008), o AEE abarca uma extensa conceituação com diversas finalidades, as quais, identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas, com atividades que se diferenciam daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização, mas que devem estar atrelados à proposta pedagógica do ensino comum. Esse atendimento, realizado de forma a complementar e/ou suplementar a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela, deve ser organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino e realizado no turno inverso da classe comum, na própria escola ou centro especializado que realize esse serviço educacional.

De acordo com Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018), a PNEEPEI não especifica de forma clara o papel do professor de Educação Especial e o restringe às diretrizes e metas voltadas ao AEE: ora com a função de elaborar atividades diferenciadas daquelas realizadas em sala de aula, devendo ser complementar ou suplementar à formação do aluno, não sendo substitutivas à escolarização; ora com a função de realizar o AEE, disponibilizando os recursos, serviços e orientação quanto à sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas classes comuns de ensino.

Ao compartilhar com as prerrogativas presentes em Brasil (2008), a Nota Técnica nº 09 de 2010 (BRASIL, 2010), ao estabelecer as Orientações para a Organização de Centros de Atendimento Educacional, deixa em evidência as funções dos Centros de AEE, ao considerar os desafios vivenciados pelos estudantes público alvo da educação especial no ensino comum:

> a) A oferta do atendimento educacional especializado – AEE, de forma não substitutiva à escolarização dos alunos público alvo da educação especial, no contraturno do ensino regular;

> b) A organização e a disponibilização de recursos e serviços pedagógicos e de acessibilidade para atendimento às necessidades educacionais específicas destes alunos; e
> c) A interface com as escolas de ensino regular, promovendo os apoios necessários que favoreçam a participação e aprendizagem dos alunos nas classes comuns, em igualdade de condições com os demais alunos (BRASIL, 2010).

Dentre as atribuições do professor atuante no Centro de atendimento educacional especializado, tendo por base sua formação e experiência de seu corpo docente, encontra-se a complexa tarefa de:

> Elaborar, executar e avaliar o Plano de AEE do aluno, contemplando: a identificação das habilidades e necessidades educacionais específicas dos alunos; a definição e a organização das estratégias, serviços e recursos pedagógicos e de acessibilidade; o tipo de atendimento conforme as necessidades educacionais específicas dos alunos; e o cronograma do atendimento e a carga horária, individual ou em pequenos grupos (BRASIL, 2010).

Nas Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (BRASIL, 2009), percebe-se algumas atribuições desse profissional que complementam às previstas em Brasil (2010), os quais selecionamos algumas:

> identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial; estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade; orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno; ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação (BRASIL, 2009).

Em que pese as inúmeras atribuições e a grande amplitude das ações elencadas ao professor de AEE, sobretudo os que atuam nos centros/instituições especializadas, a fim de favorecer, além da inserção do aluno que historicamente estava excluído do sistema educacional, é necessário, segundo Baptista (2015, p. 25), que se “identifique a potencial valorização do trabalho compartilhado com os outros profissionais, principalmente o docente do ensino comum”, pois é bastante clara a orientação dada para a participação do professor especializado junto aos professores atuantes no interior do espaço escolar, visando à disponibilidade de recursos de apoio necessários à participação e aprendizagem dos estudantes nas atividades escolares, com o intuito de ampliar suas habilidades e promover sua autonomia e participação, conforme apontado a seguir:

> Implementar, acompanhar e avaliar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade no AEE, na sala de aula comum e demais ambientes da escola;

> Produzir materiais didáticos e pedagógicos acessíveis, considerando as necessidades educacionais específicas dos alunos e os desafios que este vivencia no ensino comum, a partir dos objetivos e atividades propostas no currículo;
> Estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando a disponibilização dos serviços e recursos e o desenvolvimento de atividades para a participação e aprendizagem dos alunos nas atividades escolares;
> Orientar os professores e as famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno de forma a ampliar suas habilidades, promovendo sua autonomia e participação (BRASIL, 2010).

Sendo assim, será necessário que o debate contemporâneo e a capacidade de gestão delimitem com maior clareza o conjunto de iniciativas/expectativas dirigidas a esses profissionais que passam a ter uma ação de extrema importância no atual momento histórico com vistas a implementar ações com a articulação e colaboração conjunta entre os docentes especializados e o professor de ensino comum.

Na pesquisa realizada por Santos, Mendonça e Oliveira (2014), acerca da instituição especializada em tempos de inclusão escolar, notou-se que há uma predominância nos atendimentos dos alunos baseados ainda em sua incapacidade e imutabilidade da deficiência, ao invés de suas potencialidades, embora suas intenções sejam articular com o ensino inclusivo. Este dado é interessante, pois demonstra o desconhecimento do papel desempenhado pela instituição, o que demarca o distanciamento das atribuições a serem desencadeadas no ensino regular. Há, inclusive, superproteção dos alunos, o que indica que os momentos históricos que tais espaços foram recobertos pelos modelos de segregação, ainda permanecem fortes em seus contextos e trabalhos pedagógicos implementados junto ao público atendido.

Como podemos notar, as atribuições do serviço de AEE, tanto na PNEEPEI, quanto nas Notas Técnicas (BRASIL, 2010; 2013) dá bastante importância aos recursos pedagógicos e de acessibilidade necessários à complementação ou suplementação dos alunos, ao mesmo tempo em que fortalecem nas atividades, elementos essenciais para desencadear práticas diferenciadas, mas atreladas às propostas pedagógicas visualizadas no ensino comum, desde a educação infantil, pois “o lúdico, o acesso às formas diferenciadas de comunicação [...]” (BRASIL, 2008, p. 16), precisam estar presentes, uma vez que é onde se desenvolvem as bases necessárias para a construção do conhecimento e seu desenvolvimento global.

Diante do exposto, pontua-se que o professor do AEE, seja no âmbito da sala de recursos multifuncionais, quanto nos centros/instituições de atendimentos especializados, precisam ter um amplo e diversificado conhecimento necessário para a qualidade educativa exigida e compatível com o currículo implementado na sala de aula, ao mesmo tempo em que a formação acadêmica exigida desse profissional deva estar à altura no sentindo de atingir os objetivos propostos no âmbito do AEE e pelo que propõe com a política de educação especial que busca a inclusão, que iremos discutir a seguir.

2.1.3 A formação dos professores para o AEE

Para que as políticas atuais, que propagam um modelo de educação especial associada a educação regular e que atenda aos princípios ressaltados na PNEEPEI, faz-se necessário articular a formação de maneira indissociável, enquanto elemento impulsionador que dimensiona as atribuições destinadas ao profissional do AEE, ao organizarem os meios cabíveis e os recursos essenciais para desenvolverem as práticas pedagógicas que culminem com a qualidade de sua aprendizagem.

Em termos documentais, percebemos que a legislação brasileira (BRASIL, 1996; 2001; 2002; 2008; 2014) trouxe considerações importantes aglutinadas em direitos de acesso à educação básica, incluindo, dentre outras coisas, aspectos importantes da necessidade de implementação de uma política de formação de professores para atender a esse alunado, tanto no ensino regular, quanto no espaço especializado, por meio de práticas pedagógicas compatíveis as suas necessidades e públicos atendidos, a qual "não passa apenas pela aprendizagem de técnicas para o melhor atendimento ao aluno com deficiência na sala comum, mas diz respeito a uma mudança de pensamento em relação à deficiência" (BRABO, 2015, p. 242), com um olhar direcionado as suas potencialidades.

Segundo a colocação de Rabelo (2016), a formação de professores para atuar na educação especial, navegou ao sabor de contornos prescritos nas políticas de atendimento pensadas para as pessoas com deficiência, ao longo do transcurso histórico e ainda, no modo como era classificada essa população e o *lócus* de seu atendimento. O tipo de atuação demandada aos profissionais da educação especial, determinou o tipo de formação que recebiam ou que deveriam receber.

A título de exemplo, quando as discussões no campo educacional apontavam os caminhos para a inclusão escolar, um dos primeiros encaminhamentos, sob a diligência do MEC, foram tomados, relacionados à incorporação de um componente curricular direcionados ao tratamento de conteúdos voltados para a temática da inclusão: a portaria ministerial nº 1.793, de 16 de dezembro de 1994, no qual é presente a preocupação com a formação dos profissionais, em carreira inicial. Tal medida, articulou nos currículos de alguns cursos, a disciplina denominada aspectos ético-políticos-educacionais da normalização e integração da pessoa portadora de necessidades especiais (BRASIL, 1994), além da expansão de cursos adicionais, de graduação e de especialização nas diversas áreas da educação especial.

Freitas e Moreira (2011) tecem algumas ponderações acerca dos cursos de formação inicial dos professores, da importância atribuída a eles na graduação, ao incluírem em suas matrizes curriculares, disciplinas voltadas para as necessidades educacionais, ao mesmo tempo em que lembram, que isso, por si só, não garanta a qualidade profissional dos futuros professores, nem a inclusão escolar dos alunos com NEE. Até porque, como bem lembra Brabo (2015), uma única disciplina voltada para o estudo das intervenções pedagógicas dirigidas aos alunos com deficiências não é suficiente para elucidar todas as dúvidas a respeito no processo de aprendizagem dos alunos. Entretanto, a inexistência de espaços no currículo para se abordar essa temática é mais agravante, para não se concretizar uma educação inclusiva a esse alunado. E, complementam:

> [...] os cursos de formação inicial de professores precisam estar sedimentados a partir de uma formação teórica sólida que supere arranjos simplificados e aligeirados que, sem dúvida, não contribuem para o processo educacional, seja do alunado com necessidades educacionais especiais ou não (FREITAS; MOREIRA, 2011, p. 70).

Com a atual PNEEPEI (BRASIL, 2008), a bandeira que se carrega, relacionada à formação docente, busca articular professores especializados no atendimento de alunos com deficiência àqueles do ensino comum. Assim, o professor para atuar na educação especial, deve ter por base, em sua formação inicial e contínua, além dos conhecimentos gerais, aqueles que são específicos da área. Essa formação possibilita a sua atuação no atendimento educacional especializado e deve aprofundar o caráter interativo e interdisciplinar da atuação nas salas comuns do ensino regular, nas salas de recursos, nos centros de atendimento educacional especializado, nos núcleos de acessibilidade das instituições de educação superior, nas classes hospitalares e nos ambientes domiciliares, para a oferta dos serviços e recursos de educação especial.

De modo complementar Brabo (2015), reitera que o trabalho com esse alunado requer o desenvolvimento de competências que exigem, além de conhecimentos teóricos, aqueles relacionados à prática pedagógica, em conjunto com o desenvolvimento de valores, pois não há como implementar ações educativas sem ressignificar seus conceitos, suas crenças, modos de ver o mundo, o homem, a educação.

Prieto (2009) pondera que o planejamento da formação de professores se inicie das necessidades elencadas pelo público-alvo, reunidas, preferencialmente, em consultas diretas aos profissionais, e atenda aos propósitos estabelecidos pelo sistema de ensino. Tal indicativo não é de se estranhar, pois os dados de expansão das matrículas de alunos com NEE nas redes regulares de ensino nos últimos anos, já indicam que é preciso investir em políticas públicas de formação de professores, sobretudo dos especializados, tendo como referência que esses deverão compor frentes de trabalho junto aos demais docentes.

Para assegurar o direito à educação para todos, incluindo os alunos com deficiência com atendimentos especializados adequados as suas necessidades escolares, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001b), em seu artigo 8º, adverte que as escolas devem prover:

> I- Professores das classes comuns e da educação especial capacitados e especializados, respectivamente, para o atendimento às necessidades educacionais dos alunos.
> IV- Serviços de apoio pedagógico especializado, realizado, nas classes comuns, mediante: a) atuação colaborativa de professor especializado em educação especial. (BRASIL, 2001b).

O documento traz, ainda, em seu Artigo 18, a definição de professores que cumpririam a tarefa de exercer, nas salas de aulas, a função que os classifica em capacitados:

> § 1º São considerados professores capacitados para atuar em classes comuns com alunos que apresentam necessidades educacionais especiais, aqueles que comprovem que, em sua formação, de nível médio ou superior, foram incluídos conteúdos sobre educação especial adequados ao desenvolvimento de competências e valores para: I- perceber as necessidades educacionais especiais dos alunos e valorizar a educação inclusiva: II- flexibilizar a ação pedagógica nas diferentes áreas de conhecimento de modo adequado às necessidades especiais de aprendizagem; III- avaliar continuamente a eficácia do processo educativo para o atendimento de necessidades educacionais especiais; IV- atuar em equipe, inclusive com professores especializados em educação especial (BRASIL, 2001b).

Por sua vez, os professores de educação especial são assim denominados de especializados, conforme aponta o mesmo documento:

> São considerados professores especializados em educação especial aqueles que desenvolveram competências para identificar as necessidades educacionais especiais para definir, implementar, liderar e apoiar a implementação de estratégias de flexibilização, adaptação curricular, procedimentos didáticos pedagógicos e práticas alternativas, adequados aos atendimentos das mesmas, bem como trabalhar em equipe, assistindo o professor de classe comum nas práticas que são necessárias para promover a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais. (BRASIL, 2001b).

No que se refere aos profissionais elencados como especializados para o trabalho na educação especial, notoriamente no âmbito do AEE, Prieto (2009) adverte que dois cuidados devem ser tomados em relação à sua formação. Um, refere-se a não implicá-los como responsáveis únicos pela escolarização do alunado PAEE, pois essa tarefa deve ser de responsabilidade e compartilhada com os demais profissionais da escola e pelo sistema de ensino, que deve ser de qualidade para todos; o outro, é a definição do formato e dos conteúdos previstos em seus cursos.

Uma colocação importante feita por Bueno e Marin (2011), na pesquisa que fizeram, diz respeito à prática docente, tanto do professor do ensino regular quanto do professor atuante no AEE. Segundo eles, os primeiros, em sua maioria, não possuíam preparo mínimo para trabalhar com crianças que apresentassem deficiências, assim como grande parte dos professores do ensino especial tinha muito pouco a contribuir com o trabalho pedagógico desenvolvido no ensino regular, à medida que calcavam a sua competência nas dificuldades específicas do alunado que atendiam, pela centralização quase que absoluta de suas atividades na minimização dos efeitos específicos das mais variadas deficiências.

> No que se referia ao professor especializado, considerava-se imprescindível a revisão crítica e radical de seus princípios, seus fundamentos e suas práticas, [...] - formação como docente do ensino fundamental, quer seja no que tange a uma formação teórica sólida, quer a uma formação adequada no que se refere aos diferentes processos e procedimentos pedagógicos que envolvessem tanto o “saber” como o “saber fazer”; - formação que possibilite analisar, acompanhar e contribuir para o aprimoramento dos processos regulares de escolarização, no sentido de que pudessem dar conta das mais diversas diferenças, entre elas a das crianças com deficiência (BUENO; MARIN, 2011, p. 114).

Corroborando com estas proposições, Prieto (2009) retoma a discussão que se faz necessário ampliar o investimento no aprimoramento de professores especializados, pois estes tem enfrentado desafios, cuja herança de sua formação, e, muitas vezes, de sua prática, pouco o instrumentalizaram para atender alunos com NEE que frequentassem as classes comuns, do mesmo modo que articular as relações de formação entre os profissionais da rede que atuam em educação especial, incluindo os professores que atendem os alunos em classes regulares.

Se não houve um tratamento adequado para uma política de formação de professores no âmbito inicial, atribuem-se esse papel compensatório aos cursos de formação continuada e/ou em serviço, como uma forma de inserir e colocar o professor no contexto teórico e prático da escola inclusiva, o qual tem ocorrido, predominantemente, por meio de cursos de especialização (lato sensu), na modalidade a distância, aligeirados, em muitos casos, nem sempre compromissados com a desejada qualidade de formação. De acordo com Lopes e Pedroso (2016), embora esses programas de formação possam apresentar algum aspecto positivo, certamente não são suficientes para promover a necessária reflexão da práxis, a renovação das práticas pedagógicas e a transformação da escola na direção da educação inclusiva.

As colocações de Freitas (2006) levantam a premissa de que hoje, um dos grandes desafios dos cursos que formam professores, no âmbito inicial e continuado, é a elaboração de um currículo que venha desenvolver nos acadêmicos competências, habilidades e conhecimentos para que possam atuar em uma escola realmente inclusiva, acessível a todos, independentemente das diferenças que apresentarem, dando-lhes as mesmas possibilidades de realização humana e social.

Nesse sentido, Saviani (2009) adverte que será necessário instituir um espaço específico para cuidar da formação de professores para essa modalidade de ensino, do contrário a área da educação especial continuará desguarnecida e de nada adiantarão as reiteradas proclamações referentes às virtudes da educação inclusiva que povoam os documentos oficiais e boa parte da literatura educacional nos dias de hoje.

Os estudos sobre inclusão escolar realizados por Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018, p. 18), tem apontado para a adesão ao princípio de que os professores não deveriam trabalhar sozinhos, mas em equipes compostas de um grupo de pessoas cujas respostas e funções fossem derivadas de filosofias e objetivos mútuos. Seus apontamentos direcionam que "a ideia-chave para promover a inclusão escolar é colocar professores de Educação Especial e Ensino Comum para trabalharem juntos," pautados em um modelo que a literatura vem apontando como um dos mais promissores suportes à inclusão escolar, denominado coensino ou ensino colaborativo.

Na Resolução 02, em seu artigo 8º, inciso IV (BRASIL, 2001b), que trata dos serviços de apoio pedagógico especializado realizados nas classes comuns, prevê a atuação colaborativa do professor especializado em Educação Especial. Apesar de não especificação de como deve ser essa parceria colaborativa, o documento menciona que este também é um serviço de apoio que pode ser realizado nas classes. O artigo 18, inciso IV, dispõe sobre atuação em equipe do professor de ensino comum, inclusive com professores especializados em educação especial. No parágrafo 2º deste mesmo artigo, esclarece-se que os professores de EE são aqueles que:

> Desenvolveram competências para identificar as necessidades educacionais especiais para definir, implementar, liderar e apoiar a implementação de estratégias de flexibilização, adaptação curricular, procedimentos didáticos e pedagógicos e práticas alternativas, adequados aos atendimentos das mesmas, bem como trabalhar em equipe, assistindo o professor da classe comum nas práticas que são necessárias para promover a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2001b).

Nesta mesma direção, Brabo (2015) tece considerações quanto ao trabalho em equipe, uma vez que, em uma escola inclusiva, os alunos devem ser vistos como alunos da escola, e não de um só professor, o que significa que cada aluno (e seu processo de aprendizagem) é responsabilidade de todos.

Tezzari (2015) complementa que na conjuntura atual, direcionada para a nova política de educação especial sob o víeis da inclusão, nota-se que o profissional que articulava suas ações em meados da década de 1990, demandava outras atribuições, com contextos e desafios bastante diversos, mas para que a educação especial não se reduza aos espaços destinados a seus atendimentos, seja na sala de recursos multifuncionais ou nas instituições/centros especializados, tais limites precisam ser ultrapassados, e precisam estar envolvidos com o cotidiano das classes escolares, como sinalizam as diretrizes e orientações das políticas educacionais.

No que concerne à formação específica em educação dos alunos com deficiência, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) orienta que tal medida precisa ser repensada, de maneira que os professores especializados:

> Sejam capazes de trabalhar em diferentes situações e possam assumir um papel -chave nos programas de necessidades educativas especiais. Deve ser adotada uma formação inicial não categorizada, abarcando todos os tipos de deficiência, antes de se enveredar por uma formação especializada numa ou em mais áreas relativas a deficiências específicas (UNESCO, 1994, p. 28).

Além disso, a ação prevista para o profissional que atua nesse espaço é ampla e complexa, envolvendo não apenas o atendimento específico com o aluno, mas também a articulação com a ação pedagógica na sala de aula, assessoria e formação aos professores do ensino comum, a construção de uma parceria com as famílias e a interlocução com outras instituições e serviços, como de saúde, trabalho e ação social (TEZZARI, 2015).

Corroborando com essa opinião, Imbernón (2011) enfatiza que acima de tudo, as instituições devem estar preparadas e ser promotoras da mudança e da inovação, em que,

> Os futuros professores e professoras também devem estar preparados para entender as transformações que vão surgindo nos diferentes campos e para ser receptivos e abertos a concepções pluralistas, capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos e alunas em cada época e contexto (IMBERNÓN, 2011, p. 64).

Algumas atribuições e ações estão descritas na legislação que procuramos conduzir e refletir, do qual nos permite entender que o planejamento das práticas curriculares, direcionadas a esse público passa, necessariamente, pelo trabalho colaborativo entre os profissionais da educação especial e da sala comum. É válido lembrar que a proposta do AEE, além de articular com a proposta da escola comum, suas atividades devam se diferenciar das realizadas em sala de aula em que o aluno frequenta. Enquanto ação complementar ou suplementar às práticas da sala regular, o AEE requer necessariamente toda a sua organização, planejamento e estratégias, os quais deveriam ter como referência a sala regular comum e a organização curricular ali desenvolvida.

Lopes e Pedroso (2016) compreendem que em tempos de inclusão, as instituições especializadas necessitam de ressignificação, sobretudo em relação às finalidades, currículos e práticas para superar o caráter assistencialista e garantir o apoio pedagógico aos alunos com deficiência, visando promover o desenvolvimento da autonomia, independência, inclusão social e aprendizagem acadêmica. Isso implica profunda mudança e ruptura com o modelo que tradicionalmente prevaleceu nessas instituições pautado, predominantemente, pelo assistencialismo e com pouco ou nenhum compromisso com o desenvolvimento do currículo escolar.

Assim, concebemos que a formação do docente requer também, além dos conhecimentos teóricos da inclusão, outros que possibilitem, conforme Denari (2006), os delineamentos específicos que favoreçam a formação dos futuros docentes, contemplando, em primeira instância, a necessária articulação metodológica e didática de intervenção e o planejamento de ações de caráter formativo, no sentido amplo da educação, ou seja, que promova a formação do cidadão.

Compartilhamos, assim, com as ponderações de Glat e Fernandes (2005), em que pese o crescente reconhecimento da Educação Inclusiva como forma prioritária de atendimento a alunos com necessidades educativas especiais, na prática este modelo ainda não se configura em nosso país como uma proposta educacional amplamente difundida e compartilhada. Embora nos últimos anos tenham sido desenvolvidas experiências promissoras, a grande maioria das redes de ensino carece das condições institucionais necessárias para sua viabilização.

Por esta razão, quando abordamos o currículo escolar, e mais precisamente relacionado ao âmbito da matemática, de onde se percebe a maior dificuldade de aprendizagem dos alunos, torna-se relevante discutir como vem sendo contextualizado com as questões relacionadas à educação inclusiva, o qual será endossado na seção adiante.

3 O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Nesta seção, abordaremos o conjunto de produções acadêmicas direcionadas para a inclusão e o ensino da matemática, mais precisamente voltadas aos alunos com deficiência visual. Junto a essa análise de estudos, enfatizaremos o levantamento bibliográfico de pesquisas cujo foco deteve-se em conteúdos e recursos didático-pedagógicos utilizados para implementar as práticas com abordagens que possibilitem uma compreensão adequada da matemática desse alunado. Finalmente, junto a esse levantamento, analisaremos o tratamento dos números abordados nas pesquisas encontradas, a fim de situar o objeto de nossa pesquisa e analisar as lacunas existentes nelas.

3.1 UM ESTUDO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO ÂMBITO DA INCLUSÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Quando nos debruçamos ao estudo das produções acadêmicas, acerca do ensino de matemática voltados para alunos com deficiência, de um modo geral, podemos perceber que, dado a demanda de trabalhos existentes no Brasil, seu número ainda é reduzido. Talvez isso se justifique pela necessidade do tratamento desse assunto a partir das propostas da Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994) e, mais precisamente colocados nos dispositivos legais, como a LDBEN 9.394/96 (BRASIL, 1996), que concebem o início das discussões no sentido apresentado pela inclusão escolar.

Para identificarmos o que vem sendo produzido em pesquisas envolvendo a Educação Matemática Inclusiva, verificamos revisões e levantamentos bibliográficos relevantes para o estudo em questão, situando aqueles que se voltavam para o contexto da deficiência visual. Dessa forma, organizamos o Quadro 1, no qual apresentamos os estudos compreendidos no período de 2011 a 2018, representados por autores também preocupados com a temática do que vem se pesquisando e refletindo quando o assunto aborda a Matemática e Inclusão.

Quadro 1- Caracterização das produções bibliográficas elaboradas no contexto da Educação Matemática Inclusiva

Autores/Ano	Período da pesquisa	Local da pesquisa	Números de trabalhos voltados para a EM e Inclusão	Números de trabalhos voltados para a DV
Zuffi, Jacomelli e Palombo (2011)	2001-2010	Revistas de Educação, Educação Matemática e Anais de Congressos	49[11]	24
Passos, Passos e Arruda (2013)	1976-2010	Revistas de Educação Matemática[12]	4	3
Costa e Cozendey (2014)	Não citado	Revistas de Educação, Educação Matemática, Educação Especial	14	14
Souza (2016)	2008-2014	Textos produzidos pelos integrantes do GT13[13]	327	219[14]
Pereira e Borges (2017)	2006-2016	Revistas nas áreas de Ensino e Educação Especial	25	25
Fernandes e Salvi (2017)	2004-2014	Banco de Teses e Dissertações da Capes; *Google Acadêmico*	43	18
Lima (2018)	2004-2016	Banco de Teses e Dissertações da Capes	152	53

Fonte: Elaborado a partir das leituras das produções bibliográficas consultadas

A partir da análise do Quadro 1, depreende-se que o levantamento bibliográfico das pesquisas, em sua maioria, foi realizado por meio de publicações em periódicos representativos na área da Educação Matemática e também no contexto da Educação Especial. Apenas dois trabalhos direcionaram a atenção àquelas pesquisas vinculadas no âmbito de estudos realizados por meio de Teses e Dissertações da Capes. É válido ressaltar que os trabalhos de Costa e Cozendey (2014) e Pereira e Borges (2017) situaram-se apenas em investigações tangenciadas para a Deficiência Visual.

Faremos, assim, uma pequena descrição das pesquisas citadas para melhor compreender os contextos em que se deram as mesmas e se suas abordagens compreendiam o ensino da matemática em práticas em que se visualizassem algum conteúdo de matemática, a fim de fornecer apoio às aulas dos professores de matemática, que tenham em suas salas, alunos com deficiência visual.

[11] Apesar deste número, os autores apenas analisaram 12 desses trabalhos, já que seu interesse estava em investigar aqueles que abordavam o ensino e aprendizagem da matemática para alunos com deficiência. Do total encontrado, 24 deles foram direcionados à DV, mas apenas 3 para o contexto em que se visualizava práticas no contexto da matemática

[12] As revistas consultadas foram: Boletim Gepem, Bolema, Zetetiké e Educação Matemática Pesquisa.

[13] Artigos publicados em periódicos, livros e capítulos de livros, anais de congressos, orientações concluídas no Doutorado, Mestrado, Graduação, Iniciação Científica e de outra natureza.

[14] A autora preferiu incluir neste número os trabalhos voltados para a deficiência auditiva.

Sendo assim, na revisão bibliográfica realizada por Zuffi, Jacomelli e Palombo (2011), verificou-se que, de um total de 49 produções voltadas à diversidade de pesquisas no contexto da Educação Especial e Educação Matemática, aglomerando diferentes deficiências, 24 delas foram direcionadas para a deficiência visual. Entretanto, apenas 3 continham as informações que eles estavam buscando, que tratavam das práticas e aplicabilidades no ensino da matemática no contexto da inclusão, ao fazer uso de materiais e métodos que possam auxiliar os professores no enfrentamento desse desafio que se coloca para as escolas brasileiras.

Em um outro trabalho, Passos, Passos e Arruda (2013) buscaram analisar o que se estava pesquisando no Brasil a respeito da educação matemática e inclusão. Do total de 907 artigos já publicados nas revistas pesquisadas, apenas 4 (0,5%) estavam diretamente envolvidos com as questões da educação matemática e inclusão, sendo um artigo de cada revista, publicados nos anos de 2007, 2008 e 2010. Desse total, 3 deles envolviam práticas que foram desenvolvidas com abordagens de conteúdos matemáticos para uso em sala de aula. Diante do universo pesquisado, isso aponta para uma produção pouco expressiva para algo que, pelos documentos nacionais, é realidade brasileira há algumas décadas, o que demonstra ser uma linha de pesquisa relativamente recente no Brasil. Nesse sentido, suas preocupações já apontavam para a necessidade de estudos indicando o trabalho nesse campo de conhecimento que permitisse reflexões e uma incidência de melhora no ensino e na aprendizagem da matemática em salas de aulas inclusivas.

Ao retratar os estudos voltados para o público inserido no quadro da deficiência visual, encontramos em Costa e Cozendey (2014) um estudo bibliográfico sobre o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual no Brasil, relacionadas às atividades inclusivas e que pudessem ser utilizadas nas turmas de matemática, as quais tivessem alunos incluídos com cegueira ou baixa visão. Os autores selecionaram 61 revistas, entretanto, apenas 14 artigos foram contemplados para o estudo, por estarem direcionados ao ensino do aluno com deficiência visual. Desses, apenas 10 envolviam atividades que pudessem ser inseridas no contexto da sala de aula, de modo a auxiliar o professor de matemática.

Costa e Cozendey (2014) perceberam que foi somente a partir de 2002, que as publicações nas revistas incorporavam, em seus acervos, temáticas cujas aplicabilidades de atividades pudessem ser exploradas em turmas inclusivas com educandos cegos. Vale destacar também, que o assunto mais problematizado foi em relação às noções dos conceitos iniciais voltados ao ensino de geometria, com oito trabalhos encontrados. Foram em número de oito também os artigos encontrados na revista Benjamin Constant, revista esta que trata, exclusivamente, dos estudos e reflexões em torno da educação dos estudantes com deficiência visual.

Em sua pesquisa, Souza (2016), ao fazer também um levantamento bibliográfico sobre as principais preocupações, a partir das produções científicas produzidos sobre educação matemática e inclusão, dos membros do GT13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática - entre os anos de 2008 a 2014, verificou um total de 327 trabalhos encontrados, dos quais, a maior incidência de produção foi o ano de 2013 (72 produções) e a menor, o ano de 2009 (23 produções). Os trabalhos estavam concentrados, em sua maioria, em anais de congressos (122 produções), seguidas, em menor número, de apenas 6 orientações concluídas de Teses. Concernentes aos tipos de deficiência presentes nos estudos, 219 trabalhos estavam voltados para os contextos da deficiência auditiva e visual, enquanto que apenas 1 tratou sobre a Síndrome de Asperger.

Entretanto, podemos notar que da análise na pesquisa de Souza (2016), do total de publicações voltadas para a deficiência visual, não foram especificadas as temáticas envolvidas, se para a formação de professores, dificuldades de aprendizagem, conteúdos tratados, práticas pedagógicas etc. Assim, seu número, ainda que bem representativo, dentre os integrantes do grupo, em voltar-se à pesquisa com relação a essa deficiência, ainda sim, diante do cenário geral dos demais GTs da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), as produções científicas são recentes para uma sociedade, que congrega trabalhos desde 1988, ano da criação da SBEM.

Um outro trabalho, ainda recente, que traçou um panorama das pesquisas sobre o ensino da matemática para alunos com deficiência visual no âmbito da inclusão, foi de Pereira e Borges (2017). Dos 21 periódicos, previamente levantados, foram analisados 25 artigos e dentre eles, apenas 12 incluía aspectos relacionados à metodologia e materiais manipuláveis que tornasse o ensino da matemática mais perto dos estudantes. O conteúdo matemático mais recorrente encontrado nas pesquisas foi de geometria. Os autores também lembram que os conteúdos estruturantes propostos nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica são diversos, logo, espera-se que haja pesquisas científicas, que foquem em criar metodologias e materiais para todos eles, na área de inclusão, mas, infelizmente nem todos eles são alvos de pesquisas de forma igualitária, apesar de serem igualmente importantes na disciplina de matemática.

Nesse mesmo ano, Fernandes e Salvi (2017) publicaram em um periódico, um artigo sobre o estado da arte das produções a respeito da Educação Matemática Inclusiva. Ao todo foram encontrados 43 pesquisas com o tema em questão, os quais apenas 18 compreendiam estudos voltados para a deficiência visual, perpassando por estudos relacionados a tarefas e situações matemáticas, não digitais, que pudessem auxiliar na aprendizagem de matemática, com 5 trabalhos encontrados; práticas e ações para favorecer o processo de inclusão nas aulas de matemática e processos envolvidos na aprendizagem dos estudantes, com 6 trabalhos; ambientes virtuais e utilização de tecnologia digital, com 4 trabalhos; e formação docente, com 3 trabalhos.

Seguindo essa mesma linha de análise, em um outro trabalho ainda mais atual, Lima (2018) também voltou seu olhar para as pesquisas que relacionavam matemática voltadas para pessoas com deficiência. Desta maneira, de um universo de 180.741 produções identificadas inicialmente no banco da CAPES, apenas 152 pesquisas contemplaram o tema sobre pessoas com deficiência e o ensino da matemática, o que se observa, mesmo em número pouco expressivo, um crescimento significativo no período investigado.

Lima (2018) aponta que dentre os fatores que podem ter contribuído para este aumento, dois foram assim destacados: a) ampliação no número de programas de pós-graduação e, consequentemente, no número de pesquisas realizadas; b) aumento no número de pessoas com deficiência residentes no Brasil. Dentre os tipos de deficiência, teve destaque as deficiências auditivas e visuais, com 40 e 53 pesquisas, respectivamente, visualizadas. E com baixo resultado nas pesquisas está a deficiência física (2 pesquisas), seguidas da deficiência múltipla (3 pesquisas).

A partir dos trabalhos expostos, podemos inferir que o tema do qual se volta o ensino e aprendizagem da matemática para alunos com deficiência, visualizadas em estudos realizados em periódicos representativos nacionalmente, culminam com a baixa produção de pesquisas que vislumbrem possibilidades de ensino dos conteúdos matemáticos. Enquanto as pesquisas concentradas no âmbito da CAPES, centradas no cenário educacional, apenas o trabalho de Fernandes e Salvi (2017) buscaram, ainda que de forma pouco superficial, os conteúdos matemáticos envolvidos nas pesquisas associadas às diversas deficiências.

Assim, motivados pela ideia de contribuir com o cenário da Educação Matemática e Inclusão, os autores Silva e Araújo (2018)[15],[16] realizaram um levantamento das pesquisas, à nível nacional, que estavam preocupadas em retratar a exploração de possibilidades

[15] Esse estudo constituiu um capítulo de um livro eletrônico, referenciado: SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. ENSINO DA MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL: um levantamento bibliográfico das produções acadêmicas. In: GONÇALVES, F. A. M. F. (Org.). **As diversidades de debates na pesquisa em matemática.** Ponta Grossa (PR): Atena editora, 2019, p. 1-13.

[16] Foi apresentado e publicado por SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. Ensino da matemática e deficiência visual: um levantamento bibliográfico das produções acadêmicas. In: 5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2018, Belém. **Anais...**, Belém, SIPEMAT, 2018.

educacionais no campo da educação matemática inclusiva e deficiência visual, presentes em teses e dissertações. Queriam investigar o que se estavam produzindo, a partir de um conteúdo matemático e os recursos didáticos utilizados, que pudessem proporcionar o ensino e aprendizagem dos alunos.

O levantamento das pesquisas foi realizado no banco CAPES, com as palavras: Ensino de Matemática e Deficiência Visual, Matemática e Deficiência Visual, Matemática e Cegos. As produções foram organizadas por regiões do Brasil, a fim de verificar o crescimento das pesquisas acadêmicas, que envolviam a Educação Matemática e Deficiência Visual.

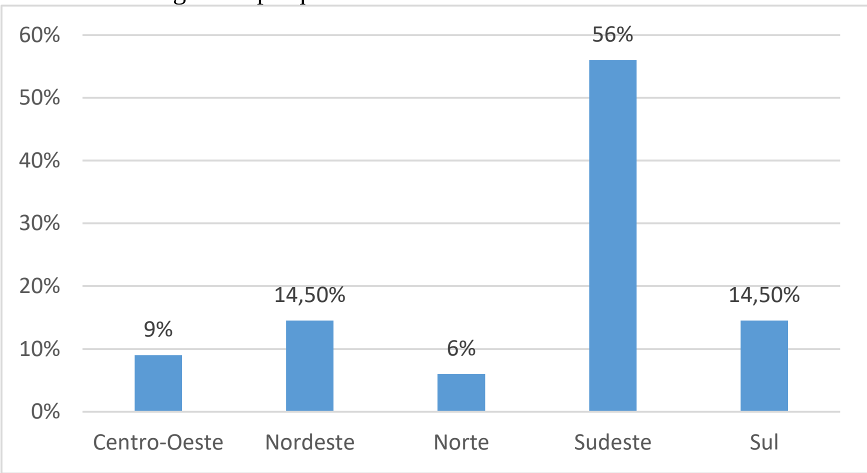
A busca do material, leitura e organização por regiões ocorreu entre os meses de setembro a dezembro de 2017. Para que o levantamento bibliográfico não ficasse limitado aos programas que tratassem exclusivamente do contexto da Educação Matemática, adentrou-se nos Programas de Pós-Graduação nos âmbitos acadêmicos e profissional, em Educação em Ciências e Matemáticas, Ensino de Matemática, Educação Matemática, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional e os Programas de Educação, os quais deram ênfase à matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Ensino de Ciências, Matemáticas e Tecnologias, Ensino de Ciências na Educação Básica, Ensino de Física e de Matemática e em Ensino e Tecnologia.

Com os trabalhos separados por regiões, realizou-se a leitura dos resumos e palavras-chave de cada pesquisa e, caso evidenciasse a temática em que estávamos interessados, recorríamos à metodologia e o conteúdo matemático abordado, retratando de que forma eles foram desenvolvidos e o nível de ensino investigado.

Foram encontrados um número significativo de teses e dissertações, mas algumas foram desconsideradas por fazerem referências a contextos diversos, como as dificuldades apresentadas por professores quanto ao ensino da matemática, as estratégias metodológicas e recursos empregados de maneira geral, formação docente, a prática pedagógica, o modo que vem sendo realizado o trabalho nas escolas, que possuem alunos com deficiência visual etc.

Assim, selecionaram apenas 34 (trinta e quatro) trabalhos, os quais foram analisados e organizados em um gráfico (Gráfico 1), no qual foi possível perceber que o maior número de pesquisas acerca do ensino da matemática e deficiência visual estavam concentrados na região Sudeste do país, com 19 pesquisas. Por outro lado, a região que obteve um menor número de pesquisas foi a região Norte, com apenas 2 (duas) pesquisas, seguidas da região Centro-Oeste (3 pesquisas), região Nordeste (5 pesquisas) e, finalmente, região Sul (5 pesquisas).

Gráfico 1- Porcentagem de pesquisas sobre o Ensino da Matemática e Deficiência Visual



Fonte: Autores, 2018

Posteriormente, os trabalhos foram separados por regiões (Quadro 2), com os respectivos autores, programas vinculados e Instituição de pesquisa e, por fim, o nível da pesquisa (Mestrado Acadêmico, Mestrado Profissional e Doutorado).

Quadro 2 - Relação de trabalhos delimitados por Região em seus respectivos Programas

Região	Autor	Nível [1]	Instituição	Programa
Centro-Oeste	Silva (2015)	MP	UNB	PROFMAT
	Morais (2008)	MA	UNB	Programa de Pós-Graduação em Educação
	Araújo (2017)[17]	D	UFMT	Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática, da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC
Nordeste	Brandão (2010)	D	UFC	Programa de Pós-Graduação em Educação.
	Silveira (2017)	MA	UFC	Programa de Pós-Graduação em Educação
	Silveira (2016)	MA	UESC	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Guimarães (2014)	MA	UESC	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Nery (2013)	MP	UFPI	PROFMAT
Norte	Moraes (2016)	MA	UFPA	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
	Cardoso (2017)	MA	UFPA	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
Sudeste	Oliveira (2010)	MA	UFRJ	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
	Santos (2015)	MA	UFES	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
	Costa (2013)	MA	UFSCAR	Programa de Pós-Graduação em Educação Especial
	Fernandes (2008)	D	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Vita (2012)	D	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Pasquarelli (2015)	MA	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

[17] Ressalta-se que, embora a pesquisa de Araújo (2017), vinculada à Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) fora implementada e defendida no âmbito da Universidade Federal do Pará (região norte), sua vinculação deu-se via UFMT, o que nos leva a enquadrá-la na região Centro-Oeste.

	Mello (2015)	D	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Fernandes (2004)	MA	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Andrezzo (2005)	MA	PUC-SP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Uliana (2012)	MA	PUC-MG	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
	Tostes (2015)	MP	UNIGRANRIO	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Educação Básica
	Silva (2012)	MA	UNIBAN	Pós-Graduação em Educação Matemática
	Martins (2010)	MA	UNIBAN	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Serino (2011)	MA	UNIBAN	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Drummond (2016)	MP	UFOP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Pereira (2012)	MP	UFOP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Lírio (2006)	MA	UNESP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Marcelly (2010)	MA	UNESP	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
	Barreto (2013)	MA	UENF	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
Sul	Sganzerla (2014)	MA	ULBRA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
	Silva (2013)	MP	UNIFRA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e de Matemática
	Mollossi (2017)	MP	UDESC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias
	Viginheski (2013)	MP	UTFPR	Programa de Pós-Graduação em Ensino e Tecnologia
	Splett (2015)	MA	UFSM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física

[1] Nível da pesquisa: (MA) Mestrado Acadêmico, (MP) Mestrado Profissional, (D) Doutorado

Dessa forma, percebeu-se que o primeiro trabalho, que se voltou em pesquisar as questões relativas ao ensino da matemática e deficiência visual foi de Fernandes (2004) na região Sudeste do país, ou seja, passados mais de dez anos desde a Declaração de Salamanca, em que os alunos começaram a frequentar o ensino regular e estar presente nas salas de aula através da inclusão, que a preocupação em torno dos conteúdos matemáticos passaram a ser problematizados na educação de alunos com deficiência visual.

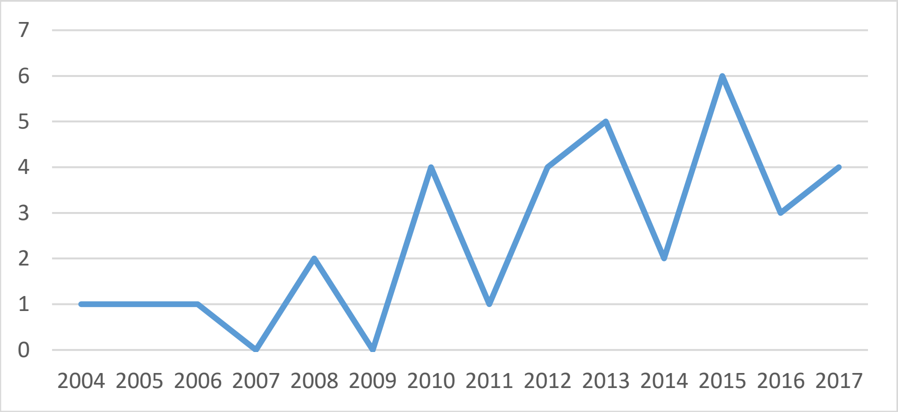
Destaca-se, ainda, que a PUC-SP, instituição de ensino privado, lidera a pesquisa na área da matemática e deficiência visual, voltadas para o ensino e investigações conteúdos matemáticos. Podemos dizer que as produções acadêmicas foram se espalhando, partindo da região Sudeste até se chegar, mais recentemente, na região Norte, conforme se evidencia nos anos de pesquisa.

Em relação ao nível das pesquisas, o mestrado acadêmico foi responsável pela maioria das produções (21), seguidas pelo mestrado profissional (8) e doutorado (5). O mestrado profissional, por ser ainda uma modalidade nova nos programas das Instituições, com o primeiro trabalho encontrado no ano de 2012, teve uma perspectiva de crescimento ao longo dos anos e sinaliza possíveis avanços para anos posteriores.

Os programas, cujas pesquisas estão inseridas são, em sua maioria, em Programas que contemplem à Educação Matemática. Entretanto, as produções a nível de tese são em minoria, com nenhum trabalho ainda discutido nas regiões Norte e Sul do país.

Ao verificar a quantidade de trabalhos durante o período investigado (Gráfico 2), foi possível perceber que houve um índice maior de produções no ano de 2015, com 6 abordagens de ensino, enquanto anos de 2007 e 2009 não apresentaram produções. De uma maneira geral, o gráfico remete a um crescimento a partir de 2009 na temática que envolve a educação matemática inclusiva, ainda que apresente momentos de decréscimos em anos posteriores.

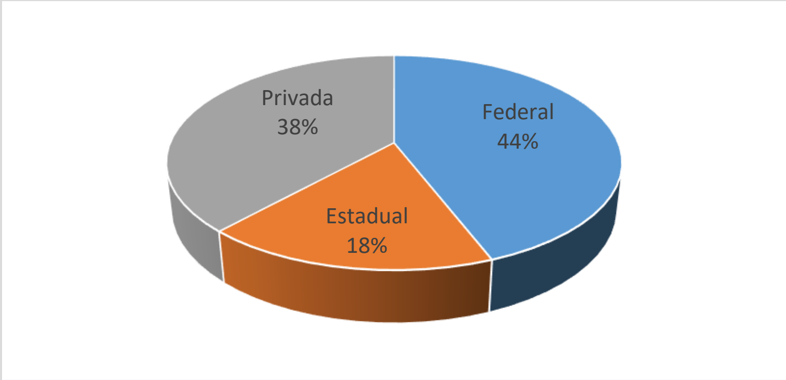
Gráfico 2 - Quantitativo de pesquisas compreendidas no período de 2004-2017



Fonte: Autores, 2018

No que diz respeito à concentração das pesquisas nas Instituições (Gráfico 3), notou-se que apesar de as pesquisas de maior percentual (44%) serem da esfera federal, é crescente o número de trabalhos voltados à deficiência visual da rede privada de ensino (38%), encontrados na região Sudeste (11 trabalhos) e Sul (2 trabalhos) do país. Enquanto que as universidades estaduais respondem pela menor porcentagem (18%) das pesquisas, com nenhum trabalho encontrado nas regiões Centro-Oeste e Norte.

Gráfico 3 - Porcentagem de pesquisas nas Instituições



Fonte: Autores, 2018

Em seguida, com as leituras das produções (Quadro 2), evidenciou-se os assuntos/conteúdos e recursos abordados em cada pesquisa. Salienta-se que, determinadas pesquisas fizeram uso de diversos recursos ao longo do desenvolvimento das tarefas/atividades/propostas, por esse motivo, colocou-se essa representação no Quadro 3.

Quadro 3 - Relação de conteúdos e recursos empregados nas pesquisas

Autor	**Assunto Abordado**	**Nível**[2]	**Recurso**
Silva (2015)	Geometria plana e ângulos	EF/EM	Transferidor adaptado
Morais (2008)	**Números e Operações**	EF	Jogos e Sorobã
Araújo (2017)	Números decimais	EF	*Software* MusiCALcolorida e Tabuleiro de Decimais
Brandão (2010)	Geometria plana	EF/EM	GEUmetria (Eu + Geometria)
Silveira (2017)	Geometria plana e medidas	EF	Diversos
Silveira (2016)	Probabilidade	EM	Maquete tátil
Guimarães (2014)	Probabilidade	EF	Maquete tátil
Nery (2013)	Trigonometria e Geometria Espacial	EM	Multiplano
Moraes (2016)	Geometria (Ângulos)	EF	Transferidor adaptado T360ºA
Cardoso (2017)	Geometria analítica	EM	Plano Cartesiano
Oliveira (2010)	Conceito de função	EF	Planivox
Santos (2015)	Matrizes e Determinantes	EM	Tecnologia assistiva
Costa (2013)	Frações	EF	Diversos
Fernandes (2008)	Geometria plana e espacial	EM	Diversos
Vita (2012)	Probabilidade	EM	Maquete tátil
Pasquarelli (2015)	Estatística	EF	Tecnologia assistiva
Fernandes (2004)	Geometria plana	EM	Ferramenta de desenho (geoboard)
Andrezzo (2005)	Álgebra	EM	Prancha de metais com imãs
Uliana (2012)	Geometria plana	EF	Kit pedagógico
Tostes (2015)	Expressões Numéricas	EF	Tabuleiro de Expressões
Silva (2012)	Matrizes	EM	MATRIZMAT
Martins (2010)	Números Racionais	EF	Software Musi*CAL*colorida

Serino (2011)	Semelhança de Figuras planas	EF	Diversos
Drummond (2016)	**Números e Operações**	EF	Adaptação das barras de *Cuisinaire*
Mello (2015)	Geometria Plana e Espacial	EF	Prancheta de Desenho em Relevo Positiva
Pereira (2012)	Geometria plana e espacial	EF	Diversos
Lírio (2006)	Geometria plana	EM	Tecnologia Assistiva
Marcelly (2010)	Teorema de Tales	EF	Histórias em quadrinho
Barreto (2013)	Função polinomial do 1º grau	EM	Películas de Policloreto de Vinila (PVC)
Sganzerla (2014)	**Números e Operações**	EF	Calculadora tátil
Silva (2013)	Geometria plana e espacial	EF	Diversos
Mollossi (2017)	Equação do 1º grau	EF	Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau
Viginheski (2013)	Álgebra	EF	Material “produtos notáveis”
Splett (2015)	Geometria plana	EF	Plano cartesiano

[2] Nível de ensino: (EF) Ensino Fundamental, (EM) Ensino Médio

Conforme análise do Quadro 3, foi possível perceber que grande parte das pesquisas evidenciaram o ensino de geometria. A maior parte das produções concentrou-se no Ensino Fundamental, e dentre elas, apenas as produção de Morais (2008), Vita (2012) e Araújo (2017) dedicaram-se a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Enquanto que os trabalhos voltados ao público alvo do Ensino Médio precisam ser mais exploradas, tanto com relação aos conteúdos que ainda necessitam ser evidenciados e em relação aos recursos empregados para tornar “visível” o ensino da matemática aos estudantes.

Nesse aspecto, Fernandes e Salvi (2017) chamam atenção que o movimento de pesquisa na Educação Matemática e inclusão parte dos aspectos da inclusão e não dos conteúdos matemáticos, o que comprova a necessidade de investigações nesse segmento, uma vez que auxiliaria para melhorar a prática dos docentes e despertar a reflexão a respeito de procedimentos, que podem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos. Tal afirmação tornou-se perceptível a medida que os trabalhos, a partir dos pressupostos da inclusão, começaram a destacar as dificuldades, a falta de formação de docentes e o que se tem feito para incluir a todos na sala de aula, foram as primeiras investigações colocadas em questão, e mais recentemente, pesquisadores voltaram seus olhares para a sala de aula, para a forma que os conteúdos estavam sendo ministrados aos alunos com deficiência visual.

Em relação aos materiais e recursos pedagógicos, foi possível perceber que a maioria deles estiveram relacionados ao contexto em que permitia o desencadeamento das atividades por meio do tato e/ou leitura braille. Nesse aspecto, é importante enfatizar a necessidade de recorrer a recursos, que estimulem e proporcione contato do aluno com o conteúdo abordado e, ainda assim, quando necessário dispostos em simbologia braille. A dissertação de Moraes

(2016) deu ênfase a isso, na medida em que abordava a leitura tátil e os efeitos da desbrailização no ensino de matemática.

Foi possível perceber que nenhum trabalho esteve voltado à situações de ensino da matemática que pudessem auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos no Ensino Superior para alunos com deficiência visual, o que abre um leque de possibilidades de investigações nesse nível de ensino em futuras investigações.

Em relação as estratégias adotadas, os recursos utilizados nas abordagens foram criações próprias dos pesquisadores, como o transferidor adaptado e o T360ºA, o Tabuleiro de Decimais, o plano cartesiano, o tabuleiro de expressões, a prancha de metais com imãs, o kit pedagógico para ensino de geometria, a calculadora tátil, as placas de resolução de equações do 1º grau e o material "produtos notáveis". Ressalta-se que, em detrimento da especificidade da deficiência visual e da necessidade de uma variedade de materiais serem imprescindíveis para a compreensão dos conteúdos abordados, nenhuma pesquisa se deteve a utilizar apenas um recurso.

Silva (2015) além do transferidor adaptado recorreu ao multiplano, pastilhas de vidro, figuras em alto relevo construídos em papel panamá. Morais (2008) fez uso, além do sorobã, comumente utilizado por educandos com deficiência visual para a realização dos cálculos em matemática, de um outro sorobã por ela adaptado, que facilitava a compreensão dos cálculos, dos jogos de dominó, cartas de baralho (jogo batalha), jogo nunca dez, ábaco adaptado, material dourado, palitos, dedos das mãos e dos pés, calendário, dinheiro fictício. Costa (2013) buscou utilizar a massa de modelar, escala de Cuisenaire, brinquedo monta fácil, bolinhas de gude e isopor e círculos adaptados de fração. Serino (2011) utilizou uma placa perfurada, elásticos e pinos para construir as figuras geométricas.

Brandão (2010) recorreu ao uso de técnicas de Orientação e Mobilidade no ensino de geometria, por ele denominado GEUmetria (Eu + Geometria) para estudar conceitos como triângulos, quadriláteros e simetria estimuladas por atividades, que fazem parte dos atendimentos educacionais de uma unidade especializada para deficientes visuais. Suas atividades foram complementadas pelo material dourado, tangram e a construção de uma maquete construída em E.V.A dos lugares percorridos pelo aluno. Do mesmo modo, Silveira (2017) recorreu também ao tangram, Geoplano e material em E.V.A para o estudo dos conteúdos de geometria plana e espacial.

Por outro lado, Silveira (2016) e Guimarães (2014), por fazerem parte de um mesmo projeto de pesquisa realizaram estudos por meio de uma maquete tátil, desenvolvida sob os moldes de Vita (2012) que sofreu algumas adaptações para a realização das tarefas das pesquisadoras. Nesse mesmo segmento de adaptações, temos também a pesquisa de Drummond (2016) que adaptou as barras de cuisenaire em diferentes texturas para o ensino das operações de adição e subtração.

As pesquisas de Araújo (2017), Oliveira (2010), Santos (2015), Pasquarelli (2015), Silva (2012), Andrezzo (2005), Lírio (2006) e Sganzerla (2014) evidenciaram a utilização de tecnologias assistivas e/ou *Softwares* para o ensino da matemática voltadas para a inclusão, o que permite vislumbrar que para o aluno com necessidade educacional especial é relevante um novo contato com tecnologias diferenciadas e um campo de pesquisa, que vem crescendo nos últimos anos.

Viginheski (2013), Drummond (2016) e Mollossi (2017) contribuíram com criações em produtos educacionais, fruto de suas pesquisas com os mestrados profissionais. Assim, apontam caminhos e possibilidades de ensino na educação matemática inclusiva e para serem utilizados por professores em sala de aula.

Diante do exposto, percebemos que não há nenhum trabalho que trata da problemática investigada nessa pesquisa, que retrate a investigação apoiada na abordagem Piagetiana, remetendo-a à educação de alunos com deficiência visual, o que conduz este trabalho a um patamar significativo de contribuições necessárias para todos os profissionais e pesquisadores que diretamente lidam com estes sujeitos, e que por isso, necessitam conhecer e usufruir de propostas que culminem no aprendizado da noção de número.

Com esta pesquisa foi possível traçar um panorama das produções acadêmicas, à nível nacional, de teses e dissertações finalizadas e em andamento, no tocante à temática Ensino de Matemática na perspectiva inclusiva. Apontam achados que permitem melhor situar a nossa pesquisa no tocante da deficiência visual. Assim, de um modo geral, constatou-se que ainda são ínfimas as pesquisas direcionadas no campo investigativo que realizamos, a exemplo da Região Norte, que apresentou o menor quantitativo de pesquisas, a qual estava inserida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Esse dado corroborou para levantar alguns questionamentos sobre como vem se dando o ensino de matemática nesta região, uma vez que com a extensão territorial maior do país, esperava-se outras instituições presentes na região que também revelassem produções acadêmicas. Desse modo, se há poucos trabalhos, será que existe uma fragmentação de professores pesquisadores nessa região que estejam investigando o ensino de matemática? Ou ainda, no caso específico da deficiência visual, com apenas duas pesquisas encontradas, estariam seus olhares voltados ao ensino de matemática para outras deficiências?

Estes questionamentos nos remetem a refletir sobre a forma que vem se dando a formação dos professores, haja vista que nenhum trabalho esteve presente a preocupação do ensino de matemática no nível superior. Será que alunos não videntes estão desvinculados dos programas do curso de matemática ou as dificuldades de ensino não estão presentes nesse nível?

Nos chamou a atenção também para um percentual crescente das pesquisas nas instituições de ensino privado e a alta incidência de produção acadêmica na região Sudeste, que poderia ser explicada pela maior concentração de linhas de pesquisas e/ou programas interessados em investigar a Educação Matemática Inclusiva. Enfim, podemos verificar que muito ainda há por fazer em pesquisas no campo da Educação Matemática voltada para a inclusão de alunos com deficiência visual no Brasil, possibilitando futuras investigações.

Ao visualizar as produções científicas voltadas para a construção dos conceitos de números e a deficiência visual, percebemos que apenas três pesquisas se remeteram a esse tema, com um trabalho cada, presente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país. Contudo, como veremos mais adiante, tais pesquisas não se centraram unicamente em pesquisar a abordagem dos números, mas também algumas operações aritméticas.

3.1.1 Pesquisas relacionadas com a abordagem dos números voltadas para a deficiência visual[18]

Com base no levantamento das pesquisas feitas anteriormente, vamos nos concentrar em analisar, mais detalhadamente, três produções que, de certa forma, possibilitam contribuições e apontam alguns caminhos para a nossa pesquisa.

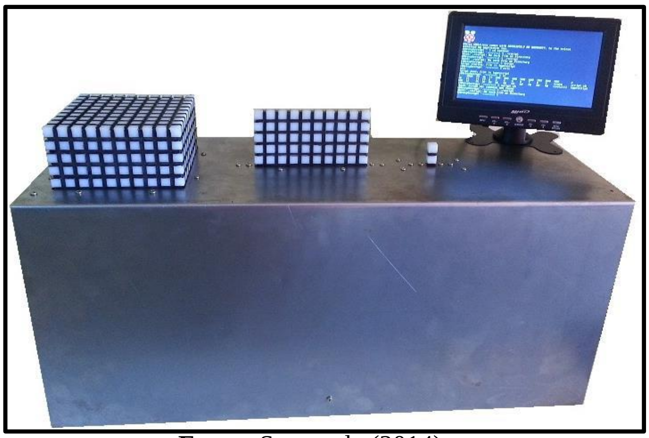
O primeiro trabalho a que vamos nos deter em analisar será de Sganzerla (2014). A sua pesquisa foi considerada importante, por entendermos que ela representa uma possibilidade de trabalho, a partir do protótipo criado por ela, de algumas atividades elencadas pelos professores entrevistados, que possibilitem a construção do número pelos alunos com deficiência visual. Ainda que sua pesquisa não esteja, diretamente, voltada para esse aspecto, os conceitos básicos de matemática perpassam por eles.

Sganzerla (2014) procurou investigar quais as potencialidades e limitações de uma Tecnologia Assistiva (TA), a Contátil, desenvolvida para o ensino de conceitos básicos de Matemática, considerando a deficiência visual. Ela desenvolveu uma Tecnologia Assistiva, denominada Contátil (contar + tátil), que consistiu numa (re)adaptação do Material Dourado,

[18] Esta subseção, encontra-se publicada em livro eletrônico, assim referenciado: ARAÚJO, M. M.; SILVA, A. M. C. A abordagem dos números em pesquisas voltadas para alunos com deficiência visual. In: OLIVEIRA, A. C. (Org.) **Ações e implicações para a (Ex)inclusão.** Ponta Grossa (PR): Atena editora, 2019.

com base nos princípios do *design* instrucional, da acessibilidade e da usabilidade, à realidade das crianças com deficiência visual. A Contátil é constituída de blocos, formando os cubos (unidades), as barras (dezenas) e as placas (centenas). Diferente do Material Dourado a que estamos mais acostumados em manusear e estabelecer o contato, a Contátil é fixa, com movimentos realizados através de motores de passos, acionados através de pulsos elétricos. Para a transferência de movimento, acoplou-se ao eixo de cada motor uma barra roscada que, encaixada internamente nas peças, permite a movimentação para cima ou para baixo, possibilitando a demonstração das quantidades; tudo isso controlado por microprocessadores (Figura 1).

Figura 1- Tecnologia Assistiva Contátil e representação do valor 552



Fonte: Sganzerla (2014)

Para se chegar a esse produto final da pesquisa, a autora contou com a análise do protótipo criado, a fim de buscar opiniões e sugestões que viabilizassem o manuseio e representação dos objetivos que se esperava. Assim, foi realizada uma pesquisa qualitativa, com entrevistas semiestruturadas envolvendo 19 professores licenciados em Matemática e professores, que atendiam em Sala de Recursos, os quais atuavam ou atuaram com alunos cegos e/ou baixa visão, com o propósito de validar/avaliar a Tecnologia Assistiva.

A opção de entrevistar professores foi pelo fato de que os mesmos poderiam contribuir criticamente para o uso da Contátil como recurso educacional, de modo que a investigação pudesse contar com a opinião de profissionais, que trabalham diretamente com esses alunos. Durante a entrevista, os sujeitos puderam interagir com a TA, o que possibilitou que suas contribuições fossem além de sugestões de uso, mas também de melhorias tanto na questão de *hardware* como de aplicação. Posteriormente, a Contátil foi reestruturada, levando em consideração as críticas e sugestões. Houve, então, uma segunda validação, com um grupo de 6 professores participantes, na qual estes puderam verificar/avaliar as melhorias.

Finalmente, com as mudanças realizadas, a partir das contribuições dos professores, foi possível chegar à conclusão de que o material confeccionado tem potencial para ser utilizada com os alunos tanto em salas de recursos como em sala de aula regular, auxiliando na compreensão de conceitos básicos de matemática, possibilitando o aprendizado pelo tato, pela audição e pela visão, sendo de uso simples e intuitivo.

A pesquisa de Sganzerla (2014) chamou-nos a atenção pelo fato de que foram apontadas, pelos professores entrevistados, possibilidades de ensino de matemática, dentre os quais, a determinação da quantidade, a compreensão do valor posicional, o sistema de numeração decimal, os quais perpassam a construção dos números, tanto para os alunos cegos, como os de baixa visão. Nesse sentido, a Contátil, desenvolvida pela pesquisadora apresentou quatro opções de uso, acionadas por seus correspondentes números: 1 – Aprendizado dos Números; 2 – Calculadora Tátil; 3 – Calculadora Interativa Tátil e 4 – Atividades.

No que diz respeito à correspondente "Aprendizado dos Números", a Contátil tem limitação de aprendizado dos números até 999; e a aplicabilidade das operações de adição e subtração. Em relação à percepção dos números, o aluno e/ou o professor devem inserir valores numéricos de 0 a 999 através do teclado do computador. Ao digitar um número automaticamente será falado seu valor e apresentada a quantidade referente com o auxílio das peças (unidades, dezenas e centenas), fazendo com que o usuário possa tatear o valor, da mesma forma que no Material Dourado.

O item "Aprendizado dos Números" foi o que nos remeteu à leitura e a inclusão nesta pesquisa enquanto um trabalho que, segundo os sujeitos/professores da pesquisa relatam a importância para a aprendizagem dos números/construção dos números. Ainda que o número não possa ser ensinado, conforme a abordagem Piagetiana, o instrumento criado por ela nos faz supor como uma possibilidade de obter respostas corretas diante de uma colocação da representação numérica, por exemplo.

Diante disso, conjecturamos que a pesquisa de Sganzerla (2014) tem um potencial de utilidade diante dos alunos com deficiência visual (ainda que seu trabalho não contemplasse a investigação e propostas de atividades direcionadas a eles, nesse primeiro momento), o que deixa uma lacuna em seu trabalho, ainda que precisam ser estudadas formas de abordagens com o instrumento. Ademais, os professores participantes de sua pesquisa relataram algumas opções de uso em sala de aula, que precisam ser melhor investigados, para que os conceitos possam ser "visualizados", mas acima de tudo, que o aluno compreenda as representações, por exemplo, do sistema de numeração decimal. Caso contrário, o instrumento estaria sendo útil apenas para conferir os resultados.

Em nossa opinião, necessita-se de um trabalho investigativo anterior ou em conjunto com a Contátil, que envolvam a abordagem dos números para os alunos, ao envolver aspectos da conservação, seriação e ordem, necessários a esse entendimento, elementos essenciais na construção dos números segundo Piaget e Szeminska (1975).

Um outro trabalho que analisamos foi de Drummond (2016), cuja pesquisa é oriunda do Mestrado Profissional em Educação Matemática (UFOP). A relevância de sua pesquisa, ainda que diretamente também não investigasse a construção do número, propriamente dita, mostra-se pela percepção da pesquisadora, ao se trabalhar as operações de adição e subtração com um aluno cego, com o olhar voltado em alguns conceitos importantes necessários para o entendimento do número, que influenciam a aprendizagem das operações.

De acordo com essa asserção, Drummond (2016) objetivou investigar e analisar a utilização do material adaptado das barras de Cuisenaire como um instrumento mediador no processo de ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração para um aluno cego matriculado no 2º ano do sistema regular de ensino. A investigação consistia na elaboração e aplicação de estratégias de ensino adaptadas para a aprendizagem desses conteúdos matemáticos. A pesquisa qualitativa, com a abordagem de um estudo de caso, possibilitou a investigação em dois espaços, tanto na escola do ensino regular em que o aluno frequentava, quanto na APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais), local onde o aluno frequentava as aulas de Atendimento Educacional Especializado, no contra turno. Além da participação do aluno, a professora de apoio também esteve presente na pesquisa, com contribuições significativas para o trabalho, além da tarefa de transcrever as atividades para o braille.

As barras de Cuisenaire são matérias manipulativos, concretos e estruturados com 10 tamanhos diferenciados, em formatos de prismas quadrangulares e confeccionados em madeira e com cores padronizadas. Os comprimentos das barras variam de 1 a 10 centímetros e possibilitam uma gama de possibilidades de trabalhos para ensinar os conteúdos matemáticos. Entretanto, Drummond (2016), a fim de atingir seus objetivos, adaptou as barras de Cuisenaire, procurando sempre respeitar a determinação da intencionalidade na correspondência entre os números representados por essas barras e as suas respectivas cores. Por exemplo, a menor barra do material manipulativo de Cuisenaire é um cubo que corresponde à unidade 1, sendo a peça branca desse material manipulativo, enquanto as peças 2, 4 e 8 têm, respectivamente, as cores vermelha, rosa e marrom, que correspondem às nuances da cor vermelha e, também, às potencias de 2 representadas por 2^1, 2^2 e 2^3. Por outro lado, as peças 3, 6 e 9 têm respectivamente, as cores verde clara, verde escura e azul, que correspondem às nuances da cor azul e que representam os múltiplos de 3: 3 x 1, 3 x 2 e 3 x 3. As peças 5 e 10 têm, respectivamente, as cores amarela e alaranjada, que correspondem às nuances de amarelo e que representam dois múltiplos de 5: 5 x 1 e 5 x 2 ou 5 + 5 = 10. A peça 7 é representada pela cor preta. Assim, para adaptar as barras de Cuisenaire às necessidades do participante desse estudo, as cores foram substituídas por texturas, com a preocupação de que não se desprezassem as correspondências existentes entre as cores de mesma nuance, que são representadas no material adaptado de Cuisenaire com texturas iguais (Figura 2).

Figura 2 - Barras de Cuisenaire x Barras Adaptadas de Cuisenaire

Fonte: Drummond (2016)

O trabalho dessa pesquisadora nos chamou atenção, pois, dentre as estratégias de atividades desenvolvidas para o ensino e a aprendizagem das operações de adição e subtração, foi possível ser desenvolvida duas tarefas, segundo a autora, que envolviam a apropriação de conceito de número: classificação e seriação/ordenação (organização em ordem crescente e descrente das barras) foram dois elementos tratados pela pesquisadora no sentido por ela evidenciado, enquanto atividades curriculares em "que foram elaboradas para facilitar a apropriação dos conceitos de número" (DRUMMOND, 2016, p. 8).

A tarefa do trabalho envolvendo números buscou atribuir significação numérica para cada uma das barras adaptadas de Cuisenaire. A pesquisadora organizou as barras adaptadas de Cuisenaire em potes coloridos, que continham em braille e em E.V.A, o número correspondente às essas barras que estavam disponibilizadas em cada pote. Para o desenvolvimento dessa atividade, a pesquisadora explicou para o participante que cada uma das barras adaptadas correspondiam, respectivamente aos números de 1 a 10, para cada pote. O participante realizou com facilidade atividades de associação entre as barras adaptadas com os números que representam, bem como a comparação entre as barras com a mesma textura, pois conseguiu preencher as quantidades propostas de maneira correta.

Do mesmo modo, a atividade também possibilitou a participante a correspondência entre as barras adaptadas e os números que as representam. Assim, ele conseguiu determinar quantas barras de tamanho 1 preencheriam cada um dos tamanhos das barras de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10. Também houve comparação das barras de tamanhos de 2, 4 e 8. Nesse contexto, a professora-pesquisadora auxiliou o participante deste estudo na associação das ranhuras com as quantidades correspondentes, bem como na identificação da proporção entre essas barras.

Ainda nessa mesma atividade deste encontro, as noções de sequências crescentes e decrescentes também foram discutidas, bem como foi observado que as barras com texturas iguais podem ter tamanhos diferentes. Então, a professora-pesquisadora discutiu esses conceitos com o participante deste estudo por meio da colocação das barras adaptadas umas ao lado das outras para a construção de uma escada.

Em um outro encontro, a pesquisadora propôs a atividade relacionada à associação das quantidades, para trabalhar os conceitos de quantidade e capacidade. É válido ressaltar que este conceito está relacionado com o nível de reversibilidade, pois proporciona às crianças a compreensão das operações contrárias, como, por exemplo, adição/subtração ou multiplicação/divisão. Piaget argumenta que as crianças somente conseguem conservar quantidades quando são capazes de conceituar número (KAMII, 1994). Dessa maneira, a professora-pesquisadora percebeu a necessidade de trabalhar com Caio as questões relacionadas com capacidade/quantidade para que o participante desse estudo pudesse associar e relacionar o tamanho das barras com os números que representam, bem como associar as quantidades que a barras representam com os seus tamanhos.

Para este encontro houve a realização de atividades que proporcionaram para o participante deste estudo a descoberta do tamanho de cada barra a partir da dimensão das barras adaptadas de tamanho 1. Essa atividade possibilitou que ele associasse a quantidade de barras adaptadas do número 1 que seriam necessárias para que pudesse obter o tamanho de cada uma das outras barras. Após a associação da quantidade de 4 barras de número 1 para que obtivesse o número 4, ele observou que seriam necessárias 5 barras de valor 1 para que obtivesse o número 5 e, assim, sucessivamente, até obtivesse o valor associado à barra de número 10. Assim, esse participante realizou a associação dessas quantidades de maneira rápida e correta, possibilitando-lhe a dedução de possíveis combinações.

O que podemos perceber, diante dos trabalhos expostos, que o conteúdo dos números nas diferentes abordagens empregadas nas pesquisas, ainda que o foco não esteja na "aprendizagem do número", são feitas de formas arbitrárias, como se este conceito estivesse completo e compreendido no aluno, bastando somente representá-lo, seja na Contátil ou nas barras de Cuisenaire.

Por isso, percebemos a necessidade e até mesmo a carência de pesquisas que se voltem aos problemas dos números, de como ele está sendo abordado nas salas de aulas, com alunos que apresentam deficiência visual e, primordialmente, como esses conceitos estão sendo explorados e contextualizados nas Unidades Especializadas, que trabalham com estes alunos.

Diante disso, encontramos na literatura, o trabalho de Morais (2008), desenvolvido na Universidade Brasília (UNB), no Mestrado em Educação, cujo objetivo foi analisar as implicações e possibilidades do sorobã no desenvolvimento lógico matemático do aluno com deficiência visual, na construção dos números naturais, monetários e do processo operatório do sistema de numeração decimal. A pesquisa foi desenvolvida em um Centro Especializado voltado para o atendimento de alunos com deficiência visual, com a participação de três alunos adultos inseridos no quadro da deficiência visual (acometidos de baixa visão, cegueira congênita e cegueira adquirida). Todos eles encontravam-se em processo de alfabetização matemática. A pesquisa foi desenvolvida desde quando o aluno não possuía conhecimentos necessários ao manuseio do Sorobã até a aquisição desses, fase que é chamada de Pré-Sorobã. Buscou-se conhecimentos na Educação Matemática que visassem a dar novo significado aos papéis do professor e do aluno, valorizando este último como construtor de seu conhecimento.

Morais (2008) enfatiza que ao utilizar o Sorobã como recurso auxiliar das operações, e partindo do princípio que este instrumento é simbólico com estrutura física concreta e baseia-se no sistema de numeração decimal, onde os números têm sentido de acordo com o valor posicional formando assim o Quadro de Valor de Lugar – QVL, faz-se necessário, para sua operação, o conhecimento prévio do número. Nesse aspecto, ela compreende que para desenvolver o conhecimento sobre o número é necessário verificar o nível de compreensão do aluno pois para desenvolver os conteúdos relacionados com este objeto da matemática, devemos nos atentar que muitas vezes necessita-se que haja uma construção, que antecede as suas particularidades quanto à ordem, classe, valor relativo e valor absoluto. Assim, Morais (2008, p. 61) estabelece que sua pesquisa "se delineou em torno da construção do número realizada pelo próprio aluno, em que se evitou usar a técnica pela técnica, mas sim um sistema menos rígido voltado para a aquisição de conceitos matemáticos".

Para a realização de situações-problema, ela utilizou valores, compras, vendas e trocas que possuem alto significado na vida do aluno, propiciando a ele reviver ações cotidianas, colocando-o à prova conhecimentos acerca dos números. Nestas atividades foi observado que os alunos criavam soluções diferenciadas para as proposições mesmo quando anteriormente já haviam solucionado situações, que necessitavam o mesmo conhecimento.

A pesquisadora separou três grupos de extratos para que se pudesse estabelecer as diferentes relações no manuseio do Sorobã, evidenciando sua implicação e possibilidade no desenvolvimento lógico matemático do aluno com deficiência visual durante a construção dos números naturais, monetário do sistema de numeração decimal e no início do processo operatório de adição e subtração. Portanto, a complexidade da diversidade das interações possibilitou a formação das seguintes categorias: a) Quando o Sorobã não está temporariamente viável; b) Quando o aluno domina parcialmente o Sorobã; c) Quando o Sorobã é viável.

Nas duas primeiras categorias encontram-se extratos em que ela identificou a fase do Pré-Sorobã, onde os alunos devem desenvolver desde a construção do conceito de número até o processo operatório mesmo necessitando de outros recursos para concretizar o seu algoritmo. A última categoria é a fase em que o aluno já realiza registros de números de acordo com o valor posicional e realiza as operações sem nenhum recurso auxiliar.

Para a primeira categoria, ela utilizou como recurso metodológico os jogos, em que procurou trabalhar com o aluno conceitos matemáticos, relacionados com o conceito de número, como a comparação, contagem e quantidade. Essas intervenções foram utilizadas durante todo o período da pesquisa e serviu de apoio para o aluno utilizar o sorobã para registrar os números.

Na segunda categoria, de quando o aluno domina parcialmente o sorobã, a pesquisadora notou que um outro sujeito registrou mecanicamente o número dado nesse instrumento, sem compreender a sua construção. Então, procurou-se trabalhar os conceitos de agrupamento, reagrupamento e desagrupamento dos números naturais utilizando outros recursos didáticos-pedagógicos para manusear o sorobã, incluindo os dedos das mãos, os jogos, a introdução do sistema monetário e adaptação dos sorobãs com dez contas. O que foi possível perceber que o aluno não compreendia toda a articulação, que envolve a construção do número no sistema de numeração decimal.

Na última categoria, que se trabalhou o sorobã em sua viabilidade, a intervenção veio no sentido de verificar o raciocínio utilizado pelo aluno. Ela procurou retratar se o aluno já conseguia estabelecer o registro das ordens corretas. O aluno consegue operacionalizar e explicar a ação intencionada diante da situação proposta pela professora com o uso do instrumento, utilizando o princípio aditivo nos problemas propostos. Ou seja, o aluno demonstrou domínio ao retirar e registrar, principalmente nos processos de desagrupamentos, que executou com agilidade e precisão, registrando o resultado dos números calculados mentalmente.

Diante dos resultados, Morais (2008) reitera que a utilização do sorobã, enquanto instrumento necessário para a realização de cálculos matemáticos, não é simples, mesmo diante de alunos que já tenham iniciado o seu manuseio ou esteja próximo de ser considerado numeralizado, necessitou de outros recursos para compreender sobre os números, como valor posicional, agrupamento, desagrupamento etc. Com este trabalho, a pesquisadora chama a atenção para o fato de se trabalhar o pré-sorobã, pois "é crucial para que o aluno compreenda a formação do número para então iniciar o processo operatório." (MORAIS, 2008, p. 102), de onde deve ser viabilizada uma metodologia rica em dinâmicas para que possa chegar à sua utilização. Reitera, portanto, que a construção do número é um processo gradativo e se faz necessário oportunizar um ambiente matematizador ao aluno, como a criação de um espaço lúdico para o desenvolvimento do trabalho, que é ainda pouco explorado diante das técnicas do instrumento.

Nos apoiando nessas ideias, salientamos novamente, a lacuna existente nos trabalhos dos pesquisadores que se remeteram aos estudos envolvendo, parcialmente, o propósito de ensino dos números, mas não trataram os aspectos essenciais, necessários ao entendimento de número pelas crianças, assim como veremos, mais a frente, diante da abordagem Piagetiana. Do mesmo modo, inferimos que os estudos de Piaget foram essenciais, ainda que seu olhar não estivesse direcionado ao público em questão, para constituir o corpo teórico deste estudo, do qual, novamente, nenhuma pesquisa citada até aqui, fez esse direcionamento.

4 O ESTUDO DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO: IMPLICAÇÕES HISTÓRICAS E EDUCACIONAIS

Nesta seção vamos abordar os primeiros indícios históricos do número ao longo do tempo e o quanto a sua construção foi fundamental para a civilização humana. Veremos que seu surgimento veio acompanhado das próprias questões culturais, de quando o homem primitivo deixa de ser nômade e busca se fixar em um determinado lugar, demarcando avanços para o aprimoramento numérico (SILVA; ARAÚJO, 2019).

Na tentativa de compreender esse percurso, concordamos com Nacarato (2000, p. 85) quando enfatiza que há “algumas semelhanças entre o processo de construção histórica do conceito de número e o processo de aquisição desse conceito pela criança.” Esses reflexos podem ser evidenciados na forma com que os alunos manifestam suas opiniões e reconhecem situações, as quais os números podem ser empregados, na forma que constrói seu pensamento e resolve uma dada situação matemática, quando oportunizamos o diálogo com eles.

Desse olhar histórico, partiremos para a sua compreensão epistemológica, a partir das condições em que as crianças passam a entendê-lo. Faremos algumas ponderações e discutiremos os enfoques acerca da construção dos números, fundamentadas nas ideias de Piaget e Szeminska (1975), Nogueira (2007) e nos trabalhos de Rangel (1992) e Kamii (1994), os quais foram responsáveis por levar a abordagem do número para o contexto educacional.

Veremos também, como estão contempladas as abordagens dos números nos documentos educacionais oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) e mais recentemente, na nova Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), com o objetivo de investigar o tratamento do trabalho que deve ser desenvolvido no ambiente de ensino e o que deve ser enfatizado em relação ao estudo dos números, os quais conduzem a prática na sala de aula.

4.1 UM BREVE RETROSPECTO HISTÓRICO DOS NÚMEROS E O PROCESSO DE CONTAGEM[19]

A presença e a utilidade do número, que hoje faz parte de nossa sociedade, nos parece tão próximas que "chegamos quase a considerá-lo como uma aptidão inata do ser humano, como algo que lhe aconteceria do mesmo modo que andar ou falar" (IFRAH, 1992, p. 09). Mas, de fato, os acontecimentos que giraram em torno da história dos números, seu surgimento, e o processo de contagem nas diferentes civilizações, ainda seguem em descoberta, o que desperta o interesse de vários pesquisadores interessados na problemática.

Os matemáticos do século XXI desempenharam uma atividade intelectual altamente sofisticada, que não é fácil de definir, mas boa parte do que hoje se chama matemática deriva de ideias que originalmente estavam centradas nos conceitos de *número, grandeza e forma*, as quais podem ser encontradas nos primeiros tempos da espécie humana, e vislumbres de noções matemáticas se encontram em formas de vida que podem datar milhões de anos da humanidade, é o que afirma Boyer (1996).

A história dos números se faz importante entender, na tentativa de situar e colocar os alunos diante dos fatos e mudanças civilizatórias que foram imprescindíveis para a construção e evolução dos conceitos dos números, dos algarismos e operações aritméticas que hoje conhecemos. Ou seja, possivelmente algumas dificuldades que determinados estudantes manifestam ao longo do período escolar é decorrente de uma prática que os povos primitivos também foram submetidos e enfrentaram ao longo de seu contexto histórico.

Para Eves (2011), a espécie humana, mesmo nas épocas primitivas, tinham o que ele denominou "senso numérico", pelo menos ao ponto de reconhecer *mais e menos.* Essa característica de pequenas percepções de diferenciações do qual "permite reconhecer que alguma coisa mudou numa pequena coleção quando, sem seu conhecimento direto, um objeto foi retirado ou adicionado à coleção" (DANTZIG, 1970, p. 15), permitiu à humanidade todo o desenvolvimento numérico posterior, ou melhor dizendo, foi o núcleo do qual cresceu o conceito de número.

Ao que tudo indica, conforme Eves (2011), os primeiros povos advindos da Idade da Pedra - entre 5 milhões a 3000 a. C. - habitavam as savanas[20] e constantemente precisavam se

---

[19] A abordagem histórica dos números foi apresentada e publicada em anais no XIII Seminário Nacional de História da Matemática, em trabalho intitulado: Um breve retrospecto histórico dos números e o processo de contagem, realizado na Universidade Estadual do Ceará (UECE) de autoria de Silva e Araújo (2019).

[20] Verdadeiros oceanos de uma erva alta que cobria a maior parte das porções habitáveis da África, Sul da Europa, sul da Ásia e América Central (EVES, 2011, p. 22).

deslocar de um lugar ao outro para se manterem vivos, dadas as condições climáticas da época e a busca de alimentos. Não obstante, por terem sido de uma época em que quase todas as pessoas eram caçadores nômades, a Idade da Pedra registrou limitados avanços científicos e intelectuais, os quais não estavam, em si, relacionados a falta de inteligência dos povos dessa época, mas da própria questão cultural de viver sem um lugar fixo.

> Por volta de 20.000 a.C., os caçadores das savanas haviam desenvolvido uma cultura complexa que incluía a feitura de ferramentas, linguagem, religião, arte música e comércio. Os progressos na matemática e na ciência, todavia, eram obstados pelas estruturas social e econômica daqueles tempos remotos. Como os povos da Idade da Pedra eram caçadores e não agricultores, tinham de se deslocar em consonância com as estações e com o sazonamento de frutas e castanhas. Só tinham condições de levar consigo ferramentas pequenas, fáceis de transportar, roupas e objetos pessoais (EVES, 2011, p. 23).

Com uma vida bastante dedicada à caça e a busca pela sobrevivência, um caçador não conseguia tempo para se dedicar e pensar sobre o que hoje denominamos ciência e filosofia. Entretanto, é possível denotar algum desenvolvimento primordial para o progresso científico e para a história da matemática, pois desde já, havia a necessidade de *contar*. As savanas aglomeravam cerca de 40 pessoas que necessitavam distribuir, entre os membros, as partes correspondentes às caçadas e algumas trocas comercias das quais dependiam da *ideia de contar*. Contudo, Eves (2011) salienta que, fora os sistemas de contagem primitivos, tudo o mais teve de esperar o desenvolvimento da agricultura, a qual requeria uma aritmética mais sofisticada.

Dessa maneira, à medida que a vida social entre os povos primitivos foi se estabelecendo, a contagem tornou-se primordial para satisfazer necessidades cada vez mais importante e mais urgente, pois como afirma Caraça (1951, p. 5) “quanto mais intensa é a vida de relação, quanto mais frequente e ativas são as trocas comerciais dentro e fora da tribo, maior é o conhecimento dos números”.

Como não havia necessidade de acumular objetos, não era necessário, dessa forma, contabilizá-los. Alguns estudos mostram, por outro lado, segundo Toledo e Toledo (2009) que era possível estabelecer, entre eles, apenas algumas diferenciações para *um, dois* e *muitos*[21], mas sem haver uma representação abstrata para isso.

Nessa mesma linha de pensamento, Ifrah (1992, p. 16) corrobora ao evidenciar que o homem das épocas mais remotas eram incapazes de conceber os números em si, resumindo-se

---

[21] Para alguns povos indígenas, residentes no Brasil, como os botocudos; zulus e pigmeus, na África, os Aranda e os Kamilarai, da Austrália, os aborígines das ilhas Murray, essas representações sobre números constituem as únicas grandezas numéricas desses indígenas que ainda vivem na Idade da Pedra (IFRAH, 1992).

em “uma apreciação global do espaço ocupado pelos seres e pelos objetos vizinhos”, demonstrando que conseguiam estabelecer diferenças nítidas entre a *unidade, o par e a pluralidade,* os quais podiam ser claramente observadas a partir das diferenças e semelhanças ao observar o mundo a seu redor.

> A diferença entre um lobo e muitos, a desigualdade de tamanho entre uma sardinha e uma baleia, a dessemelhança entre a forma redonda da Lua e a retilínea de um pinheiro. Gradualmente deve ter surgido, da massa de experiências caóticas, a percepção de que há analogias: e dessa percepção de semelhança em número e forma nasceram a ciência e a matemática. A próprias diferenças parecem indicar semelhanças, pois o contraste entre um lobo e muitos, entre um carneiro e um rebanho, entre uma árvore e uma floresta, sugerem que um lobo, um carneiro, e uma arvore têm algo em comum - sua unicidade (BOYER, 1996 p. 1).

Dessa maneira, decorrentes de bases empíricas, a invenção dos números possivelmente esteve relacionada com os acontecimentos de ordem utilitária e prática, de acordo com as vivências e necessidades da civilização.

> Aqueles que guardavam rebanhos de carneiros ou de cabras, por exemplo, precisavam ter certeza de que, ao voltar do pasto, todos os animais tinham entrado no curral. Os que estocavam ferramentas ou armas, ou que armazenavam reservas alimentares para atender a uma vida comunitária, deviam estar aptos a verificar se a disposição dos víveres, armas ou instrumentos era idêntica à que eles haviam deixado anteriormente. Aqueles, afinal, que mantinham relações de inimizade com grupos vizinhos necessitavam saber, ao final da expedição militar, se o efetivo de seus soldados estava completo ou não. Os que praticavam uma economia de troca direta deviam estar aptos a “avaliar” para poder trocar um gênero ou mercadoria por outro (IFRAH, 1992, p. 25).

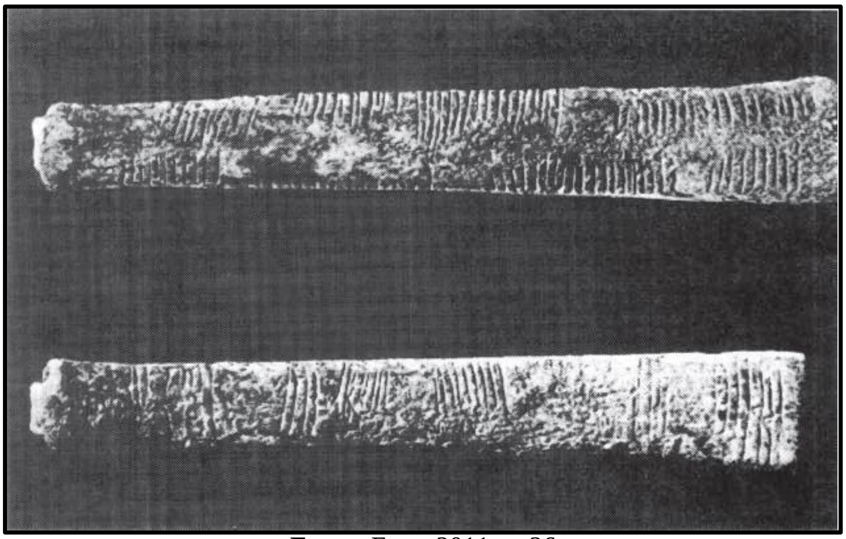
Para Dantzig (1970, p. 19), “um rudimentar senso numérico, igual, em seus limites, ao possuídos pelos pássaros, foi o núcleo do qual cresceu o conceito do número.” Assim, através de uma série de circunstâncias notáveis, o homem aprendeu auxiliar sua percepção numérica ao fazer uso da contagem, do qual deve-se todo o progresso na expressão do nosso universo em termos numéricos.

É improvável que as descobertas das primeiras noções sobre a contagem se deva a uma determinada tribo ou a um só indivíduo. É mais provável que a percepção tenha sido gradual, desenvolvida tão cedo no desenvolvimento cultural do homem quanto o uso do fogo, talvez há 300.000 anos. Temos que algumas evidências arqueológicas demonstraram que o homem, há cerca de 50.000 anos já era capaz de contar, de maneira que é possível inferir que o conceito de número e o processo de contar desenvolveram-se tão antes dos primeiros registros históricos (BOYER, 1996; EVES, 2011).

A partir dos anos 3.000 a.C. (EVES, 2011; TOLEDO, TOLEDO, 2009), quando ocorre o fim da glaciação e o recuo do gelo para os pólos, as plantas começaram a nascer e, de tal forma, começam a emergir as primeiras comunidades agrícolas densamente povoadas ao longo do rio Nilo, na África, dos rios Tigre e Eufrates, no Oriente Médio e ao longo do rio Amarelo, na China. Essas comunidades criaram culturas nas quais a ciência e a matemática começam a se desenvolver, pois a civilização deixava de ter uma vida sazonal e começa a se fixar ao longo dos rios para começar seus primeiros povoados.

As evidências arqueológicas demonstraram que os povos antigos se basearam em algum método de registro simples para representar suas contagens, dentre elas as fissuras[22] em ossos de animais é a mais representativa entre nós. Eles fizeram uso das técnicas do entalhe (Figura 3), em que representavam em ossos, por exemplo, riscos correspondentes a quantidade de animais do rebanho que iam e voltavam depois de um dia de trabalho. O número de animais deveria ser o mesmo, caso contrário, revelava que algum elemento do rebanho, representado no entalhe, havia se perdido, ou sido roubado. Assim, essa técnica de recorrer a um procedimento concreto para representar a quantidade de elementos, sem reconhecer à significação matemática por traz dessa prática, possibilitou o homem pré-histórico contar.

Figura 3 - Vistas dos ossos de Ishango, com mais de 8.000 anos de idade, encontrado às margens do lago Edward, no Zaire, mostrando números preservados por meio de entalhes no osso.



Fonte: Eves, 2011, p. 26

[22] O homem pré-histórico registrava um número fazendo marcas num bastão ou pedaço de osso. Poucos destes registros existem hoje, mas na Tchecoslováquia foi achado um osso de lobo com profundas incisões, em número de cinquenta e cinco; estavam dispostos em duas séries, com vinte e cinco numa e trinta na outra, com riscos em cada série dispostos em grupo de cinco. Tais descobertas arqueológicas fornecem provas de que a ideia de número é muito mais antiga do que progressos tecnológicos como o uso de metais ou de veículos com rodas. Precede a civilização e a escrita, no sentido usual da palavra, pois artefatos com significados numéricos, tais como o osso descrito, vêm de um período de cerca de 30 mil anos atrás (BOYER, 1996, p. 3).

Além da técnica do entalhe, os povos daquela época ampliaram esse conhecimento empregando outros instrumentos de registros, como conchas, pérolas, frutos duros, ossos, pauzinhos, dentes de elefante, cocos, bolinhas de argila, grãos de cacau e até excrementos secos, tudo arrumado em montinhos ou em fileiras correspondentes à quantidade de seres ou de objetos que queriam enumerar. Do mesmo modo, alinharam riscos na areia, nós em pequenas cordas, ou debulharam pérolas e conchas enfiadas numa espécie de rosário (IFRAH, 1992).

Essas equiparações registradas em artefatos revelam que, o homem pré-histórico praticava a aritmética antes mesmo de ter consciência e de saber o que é um número abstrato. Eles faziam uso do que hoje concebemos *correspondência um a um*, que segundo Ifrah (1992, p. 25), confere “a possibilidade de comparar com facilidade duas coleções de seres ou de objetos, da mesma natureza ou não, sem ter de recorrer à contagem abstrata”.

A equiparação das quantidades, também denominada *correspondência biunívoca*[23] ou, mais precisamente, uma *bijeção*, de acordo com a matemática moderna, possibilitou as primeiras noções primitivas de registros numéricos, de maneira que, conforme Toledo e Toledo (2009), os nossos antepassados, aos poucos, foram ampliando o vocabulário relativo à quantificação, ao comparar os elementos de duas coleções, já era possível perceber termos como *mais que, menos que, tanto quanto,* nos pareamentos estabelecidos.

Os humanos da antiguidade também recorreram aos dedos das mãos ou os membros das diferentes partes do corpo humano para estabelecer o contato com a contagem, principalmente quando não estavam disponíveis os instrumentos (ossos, pedrinhas, conchas etc.) para representar as quantidades. “A mão do homem se apresenta, assim, como a máquina de contar mais simples e mais natural que existe”, da qual exerce um papel considerável na gênese no nosso sistema de numeração (IFRAH, 1992, p. 51).

> É a seus dez dedos articulados que o homem deve seu sucesso nos cálculos. Foram esses dedos que o ensinaram a contar e assim estender indefinidamente o alcance do número. Sem esse artifício, a técnica numérica do homem poderia não ter avançado muito além do rudimentar senso numérico (DANTZIG, 1970, p. 22-23).

Mas o trabalho que o homem enfrentou para se chegar a contar foi a partir da criação de *coleções-modelo* como destacado por Toledo e Toledo (2009). Segundo Dantzig (1970, p. 20), tais “modelos estavam representados em seu ambiente, como as asas de um pássaro podem simbolizar o número dois; um trevo, três; as pernas de um animal, quatro; seus próprios dedos, cinco.”

---

[23] Correspondência termo a termo entre dois conjuntos com o mesmo número de elementos (VERGNAUD, 2014, p. 127).

As investigações de Ifrah (1992) remetem que o *um* e o *dois* foram os primeiros conceitos numéricos estabelecidos pelo ser humano, pois,

> O Um é, com efeito, o homem ativo, associado à obra da criação. É ele próprio no seio de um grupo social e sua própria solidão face à vida e à morte. É também o símbolo do homem em pé, o único ser vivo dotado desta capacidade, como também do falo ereto que distingue o homem da mulher. Quanto ao Dois, ele corresponde à evidente dualidade do feminino e do masculino, à simetria aparente do corpo humano. É também o símbolo da oposição, da complementaridade, da divisão, da rivalidade, do conflito ou do antagonismo. E ele se manifesta, por exemplo, na ideia da vida e da morte, do bem e do mal, do verdadeiro e do falso etc. (IFRAH, 1992 p. 17).

Com o passar dos tempos, os povos da antiguidade já conseguiam estabelecer uma outra relação muito importante para a contagem, a *sucessão* e o *número de ordem* dos elementos, utilizando para isso as partes do corpo, por exemplo. Os estudos de Ifrah (1992), a partir de evidências encontradas com algumas tribos indígenas, remetem este exemplo:

> Toca-se, sucessivamente um por um os dedos da mão direita a partir do menor, em seguida o pulso, o cotovelo, o ombro, a orelha e o olho do lado direito. Depois se toca o nariz, a boca, o olho, a orelha, o ombro, o cotovelo e o pulso do lado esquerdo, acabando no dedo mindinho da mão esquerda. Chega-se assim ao número 22. Se isto não basta, acrescenta-se primeiramente os seios, os quadris e o sexo, depois os joelhos, os tornozelos e os dedos dos pés direito e esquerdo. O que permite atingir unidades suplementares, ou seja, 41no total (IFRAH, 1992, p. 31-32).

É possível notar que todas essas formas de quantificação, empiricamente utilizavam o princípio da correspondência termo-a-termo, o qual podemos inferir que ao utilizar as partes do corpo, os povos antigos estavam sendo levados à primeira manifestação que conduziria o surgimento de uma sequência de palavras, que em termos representavam seus números. Por exemplo, Ifrah (1992) enfatiza que determinados povos, ao quantificar por meio de gestos corporais juntamente com as respectivas palavras associadas a esses gestos, permitiu adquirir pouco a pouco a faculdade de contar e abrir caminhos para a representação abstrata dos números. Assim, sem as técnicas corporais nossos procedimentos numéricos, provavelmente, não teriam vencido a fase das equiparações.

Agora, além de realizar equiparações nas contagens, com esses aborígenes é possível notar que já se conseguia estabelecer uma *número de ordem* em relação às diversas partes do corpo. Assim, cada uma das referências corporais consecutivas poderá ser, para nós, caraterística de uma certa quantidade de seres, de objetos ou de elementos. Na verdade, como aponta Ifrah (1992), esses homens não tem ideia abstrata do número 10, por exemplo, mas eles sabem que ao tocar sucessivamente as partes estabelecidas do corpo, poderiam fazer passar tantos homens, animais ou objetos quantas referências corporais houvesse nesta sucessão. E, após esta operação, eles lembrarão perfeitamente até que parte do corpo está relacionada uma quantidade de seres ou objetos igual a este número. Assim, toda vez que repetirem esta mesma operação, reencontrarão sempre este mesmo número.

Dessa forma, Ifrah (1992) estabelece que "contar" os objetos de uma coleção é destinar a cada um deles um símbolo (uma palavra, um gesto ou um sinal gráfico, por exemplo) correspondente a um número tirado da "sequência natural de números inteiros", começando pela unidade e procedendo pela ordem até encerrar os elementos. Nesta coleção assim transformada em sequência, cada um dos símbolos será, consequentemente, o número de ordem do elemento ao qual foi atribuído. E "o número de integrantes desse conjunto" (p. 44) será o número de ordem do último de seus elementos.

Assim, graças ao artificio da contagem, uma noção antes confusa, se transforma assim, em nosso espírito, numa noção abstrata e homogênea, a da *quantidade absoluta*. Ifrah (1992, p. 45) ressalta que, quer comecemos a enumeração por este ou aquele elemento, este processo conduzirá sempre ao mesmo resultado: *o número de elementos de uma coleção é inteiramente dependente da ordem de "numeração" de seus elementos.*

Chegou um dado momento que, nem as mãos e nem os instrumentos que esses povos faziam uso, conseguiam representar os números em quantidade elevadas, pois "não podemos multiplicar indefinidamente pedras, pauzinhos, entalhes ou nós em cordas" (IFRAH, 1992, p. 52). Assim, esbarrou-se em novas dificuldades que só começaram a ser sanadas com a representação das coleções-modelo através da escrita, e para isso, começaram a se pensar em símbolos para representar os números e em diversas bases numéricas, até se chegar o que hoje conhecemos de sistema de numeração decimal.

Corroborando com isso, Eves (2011) ainda lembra que quando se tornou necessário efetuar contagens mais extensas, o processo de contar teve de ser sistematizado. Isso foi feito dispondo-se os números em grupos básicos convenientes, sendo a ordem de grandeza desses grupos determinada em grande parte pelo processo de correspondência empregado. Dessa forma, a contagem começou a se estabelecer através de *bases*. E como os dedos do homem constituem um dispositivo de correspondência conveniente, não era de se estranhar que a base 10 acabasse sendo a nossa base que fazemos uso hoje, reforçados pelo pensamento de Aristóteles, destacado por Boyer (1996, p. 3), de que "o uso do sistema decimal é apenas o resultado do acidente anatômico de que quase todos nós nascemos com dez dedos nas mãos e nos pés", dado que permitiu diversas civilizações a utilizarem.

Nesse aspecto, Ifrah (1992, p. 59) ainda complementa que a numeração assim efetuada sem uma só palavra prova, consequentemente, que "foram mesmo os dez dedos que impuseram ao homem a ideia de grupos por feixes de dez. É por esta razão que a base dez ocupa nas nossas numerações um lugar de certo modo inexpugnável.”

Entretanto, Eves (2011) coloca que o sistema quinário, ou sistema de numeração de base 5, foi o primeiro a ser usado extensivamente, provavelmente, utilizadas para a contagem em uma mão só. O fato é que até hoje algumas tribos da América do Sul contam com as mãos: “um, dois, três, quatro, mão, mão e um” e assim por diante. Os Yukaghirs da Sibéria usam uma escala mista para contar “um, dois, três, três e um, cinco, dois três, um mais, dois três e dois, dez faltando um, dez”. Ainda no início do século XIX se encontravam calendários de camponeses germânicos baseados no sistema quinário.

Há evidências de que 2, 3 e 4 também serviram como bases primitivas. Por exemplo, há nativos de Queensland, que contam “um, dois, dois e um, dois e dois, muito”, e alguns pigmeus africanos que contam *“a, oa, ua, oa-oa, oa-oa-a* e *oa-oa-oa”* para 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Uma certa tribo da Terra do Fogo compõe seus primeiros e poucos nomes de números na base 3 e algumas da América do Sul usam de maneira análoga o 4.

> Embora historicamente contar pelos dedos, ou o uso de contar por cinco e dez pareça ter surgido mais tarde que a contagem por dois e três, os sistemas quinário e decimal quase invariavelmente ganharam do binário. Um estudo de várias centenas de tribos entre os índios americanos, por exemplo, mostrou que quase um terço usava a base decimal e aproximadamente outro terço usava um sistema quinário ou quinário-decimal; menos de um terço tinha um esquema binário, e os que usavam um sistema ternário formavam menos de um por cento do grupo. O sistema vigesimal, com base vinte, ocorria em cerca de 10 por cento das tribos (BOYER, 1996, p. 3).

Seguem, ainda outras bases de usos primitivas que ainda são utilizadas por alguns povos na atualidade, como a base 12, que pode ter sido usado em épocas pré-históricas, principalmente, em relação a medidas. Essa base pode ter sido sugerida pelo número aproximado de lunações de um ano ou, talvez, pelo fato de o 12 ter tantos divisores inteiros. Do mesmo modo, o sistema sexagesimal (base 60) foi usado pelos babilônios, sendo ainda empregado na medida do tempo e de ângulos em minutos e segundos (EVES, 2011).

O sistema vigesimal (base 20) também foi amplamente usado, e remonta aos dias em que o homem andava descalço. Esse sistema foi usado por índios americanos, sendo mais conhecido pelo bem desenvolvido sistema de numeração maia.

> O sistema vigesimal provavelmente originou-se entre as tribos primitivas que contavam em seus artelhos [dedos dos pés], assim como nos dedos das mãos. O exemplo mais notável de tal sistema são os Mais da América central. Do mesmo caráter geral era o sistemas dos antigos astecas. O dia dos astecas era dividido em 20 horas; uma divisão do exército continha 8000 soldados (8000 = 20x20x20) (DANTZIG, 1970, p. 25).

Outro acontecimento importante na história dos números diz respeito ao valor posicional ou princípio posicional, como alguns autores preferem chamar. Segundo Dantzig (1970), o princípio posicional consiste em dar ao algarismo um valor que depende não apenas do membro na sequência natural que ele representa, como também possibilitou ao homem a perceber a posição que ocupa com respeito aos outros símbolos do grupo.

> Assim, o mesmo algarismo 2 tem significados diferentes nos três números 342, 725, 269: no primeiro caso, significa dois; no segundo, vinte, e no terceiro, duzentos. Por sinal. 342 é apenas uma abreviação de três centenas, mais quatro dezenas, mais duas unidades (DANTZIG, 1970, p. 39).

Convém lembrar que os achados do valor posicional do algarismo foi um acontecimento muito importante para a história dos números, a invenção do zero. Foi essa invenção que possibilitou os registros dos algarismos de acordo com o seu valor posicional. Enfim, "[...] nenhum progresso era possível até que se inventasse um símbolo para uma classe vazia, um símbolo para o nada, o nosso zero moderno" (DANTZIG, 1970, p. 40).

Não há dúvida que o homem tenha se libertado quando conduziu seus descobrimentos por representações, dentre elas os registros nos entalhes e inclusive na contagem com os seus dedos. Tais medidas possibilitaram também a ampliação do entendimento do número, a ponto de se construir uma ideia sobre ele, da qual poderiam ser incorporados de forma abstrata.

Assim, essa abordagem histórica é de suma importância para situar alunos e professores do quão significativo foram os processos de contagens utilizados pelos povos da antiguidade e que, de certa forma, ainda representam a gênese das dificuldades apresentadas pelos discentes na sala de aula em relação aos processos de contagem, as representações numéricas e finalmente nas operações aritméticas. Por isso, veremos adiante, como a construção epistemológica da noção do número vem sendo tratada.

4.2 ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO

Com o arcabouço histórico apresentado no tópico anterior, foi possível perceber, sem dúvida alguma, que o caminho percorrido por aqueles povos que ainda viviam na Idade da Pedra, os quais foram desafiados, por suas necessidades, experimentar as primeiras noções sobre a contagem, foi fundamental para o desenvolvimento da humanidade. Até hoje, a construção do número e os aspectos da contagem ainda intrigam pesquisadores e estudiosos da área, inclusive historiadores, a entender, a partir de uma visão do passado, as implicações e as percepções acerca dos números pela criança.

Isso nos leva a algumas indagações: a partir de quando as crianças constroem os números? Os registros dos símbolos e a contagem dos numerais garantem que o aluno já construiu o conceito de número? Essas e outras perguntas buscaram ser respondidas e ainda permeiam os estudos de diversos pesquisadores interessados em compreender as nuances psicológicas e cognitivistas ligadas aos números e percebidas pela criança.

Um dos pesquisadores que teve uma grande influência nos estudos com as crianças e com as estruturas psicológicas envolvidas na construção do número, foi Jean Piaget (1896-1980), "postulando que existia um paralelismo entre a gênese do número, na criança, e a história dos números" (CHALON-BLANC, 2005, p. 25). Em um de seus livros, como "A gênese do número na criança", publicado pela primeira vez em 1941, em parceria com Alina Szeminska, percebeu-se que, a partir de observações precisas, desencadeadas por tarefas inerentes à provas cognitivistas realizadas com crianças, uma explicação coerente e precisa da construção do número, no qual foi possível estabelecer que há relações com o desenvolvimento da própria lógica, em etapas.

Piaget e Szeminska (1975), em sua obra, estabelecem que, para a existência do número, é imprescindível levar em consideração os aspectos necessários à sua construção: *a conservação das quantidades, a correspondência termo a termo, a determinação do valor cardinal e ordinal* (de maneira indissociável). Segundo Nogueira (2006), tais "qualidades" ou "necessidades" para que o número possa existir, levou Piaget e Szeminska, ao longo de toda sua obra a confirmar a hipótese, de que o número é a síntese da classificação e seriação.

> O número se organiza, etapa após etapa, em solidariedade estreita com a elaboração gradual dos sistemas de inclusões (hierarquia das classes lógicas) e de relações assimétricas (seriações qualitativas) com a sucessão dos números constituindo-se, assim, em síntese operatória da classificação e da seriação (PIAGET; SZEMINSKA 1975, p. 12).

Essas evidências estão presentes a partir do momento em que a criança consegue estabelecer relações com os objetos, intermediados por experiências, que favoreçam o desenvolvimento das estruturas lógicas, imprescindíveis ao conhecimento, pois segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 12), "a hipótese da qual partimos é, obviamente, que esta construção é correlativa do desenvolvimento da própria lógica e que ao nível pré-lógico corresponde a um período pré-numérico".

De acordo com esta colocação é possível inferir que existem momentos da aprendizagem das crianças, relacionadas à compreensão do que seja número, estabelecidas a partir da elaboração de situações que as coloque diante do pensar, ou seja, que as permitam contemplar o período pré-numérico, sem a necessidade ou interposição da contagem enquanto mecanismo motriz do entendimento de número. De acordo com Panizza (2006), esta etapa está relacionada com atividades como classificar, seriar e estabelecer correspondência termo a termo.

Todas as atividades seriam intermediadas por abstrações das ações exercidas sobre os objetos, através de experiências lógico-matemática. De acordo com Rangel (1992), de um lado, tem-se a experiência física que se volta para a descoberta dos objetos a partir das ações exercidas sobre eles, que se dá através da abstração, o que permite perceber suas características e as propriedades físicas que os modificam; do outro, a experiência lógico-matemática, que considera importante as coordenações/relações que ligam essas ações, o que tem a ver com a propriedade das ações e não apenas dos objetos.

Dessa forma, conforme defende Chalon-Blanc (2005), a correspondência estabelecida entre duas coleções/objetos heterogêneos, os quais a criança tem disponível para si, marcou um progresso radical no desenvolvimento das capacidades de abstração, pois assim o sujeito consegue perceber elementos que os diferenciam e são incorporados internamente, a partir da interação com eles.

> As abstrações consideradas por Piaget referem-se à abstração reflexiva, no qual é construída pela mente do sujeito ao criar relacionamentos entre os vários objetos e coordenar essas relações entre si; e a abstração simples ou empírica é a abstração do próprio objeto, ou seja, de suas propriedades, mediante a observação das respostas que o objeto dá à ação exercida sobre ele (RANGEL, 1992, p. 23).

Tais abstrações estão intimamente ligadas entre si, de forma que elas se dão durante os estágios de desenvolvimento[24] da criança, e que durante os estágios sensório-motor e pré-

---

[24] Piaget definiu quatro estágios de desenvolvimento: (I) sensório-motor: ocorre até os 2 anos de idade; (II) pré-operatório: ocorre na faixa dos 2 aos 7 anos de idade; (III) operatório concreto: ocorre na faixa dos 7 aos 11 anos de idade; (IV) operatório formal: ocorre na faixa dos 12 aos 15 anos de idade.

operacional, a abstração reflexiva não pode acontecer independentemente da abstração empírica, o que pode acontecer mais tarde, quando o sujeito já é capaz de conceber o entendimento de número, sem que seja necessário a sua representação simbólica. Assim, [...] "é possível entender números como 1.000.002 mesmo que nunca tenhamos visto ou contado 1.000.002 objetos num conjunto" (KAMII, 1994, p. 19).

> Inicialmente, a experiência lógico-matemática se relaciona com ações materiais exercidas sobre os objetos; porém, com os progressos da inteligência, ela pode dispensar a aplicação sobre os objetos, e esta criação e coordenação de relacionamentos ocorre sobre as operações simbolicamente manipuláveis (RANGEL, 1992, p. 24).

Nesse sentido, é possível dizer que o conhecimento lógico-matemático é uma invenção dada por cada criança, ao estabelecer interações ativas com o meio físico e social, mas que só é possível ser construído a partir de dentro de si mesma. Logo, o número, conforme essa visão, é visto como uma "estrutura mental que cada criança constrói a partir de uma capacidade natural de pensar e não algo aprendido do meio ambiente" (KAMII; DECLARK, 1991, p. 23).

Levando em consideração esses aspectos, os quais a criança precisa estar inserida em um contexto que favoreça a sua aprendizagem, em íntima relação com objetos, para que possa trazer sentido para si, concordamos que:

> Não basta, de modo algum, à criança pequena saber contar verbalmente "um, dois, três etc." para achar-se na posse do número. Um sujeito de cinco anos pode muito bem, por exemplo, ser capaz de enumerar os elementos de uma fileira de cinco fichas e pensar que, se se repartir as cinco fichas em dois subconjuntos de 2 e 3 elementos, essas subcoleções não equivalem, em sua reunião, à coleção total inicial (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 15).

Ainda com relação a esse aspecto, os estudos de Vergnaud (2014) apontam que, quando a criança anuncia essa sequência numérica de contagem verbal, ela pode estar situada em dois níveis diferentes, a saber:

> - no nível da simples **recitação** (do "canto" se diz às vezes): a criança então se limita a recitar as palavras que ela sabe que devem vir uma após a outra. Muitas vezes, aliás, ocorre de ela se enganar. Mas, mesmo quando ela não se engana, e recita a sequência dos n primeiros números, não se poderia afirmar que, por conta disso, ela sabe "contar até n", como às vezes se diz de forma errônea. Na verdade, a atividade de contar implica não apenas que a criança recite a sequência numérica, mas que, ao mesmo tempo, faça corresponder esta recitação à exploração de um conjuntos de objetos;
> - no nível de **contagem,** propriamente dito: a recitação da sequência numérica é então acompanhada de gestos da mão e de movimentos dos olhos que mostram que a criança executa sua atividade de estabelecer uma correspondência entre o conjunto de objetos, de um lado, e a sequência falada, de outro (VERGNAUD, 2014, pp. 125-126).

Nesse sentido, é possível considerar que a contagem em si não está ligada diretamente ao fato de a criança entender o significado atribuído ao número, mas ela necessita “colocar todos os tipos de conteúdos (objetos, eventos e ações) dentro de todos os tipos de relações para chegar a construir o número” (KAMII, 1994, p. 18).

Remetendo-se aos aspectos que perpassam à construção do número, a *conservação das quantidades* é um elemento de destaque na pesquisa de Piaget e Szeminska (1975, p. 23), de forma que “todo conhecimento, seja ele de ordem científica ou se origine do simples senso comum, supõe um sistema, explícito ou implícito, de princípios de conservação.” Para isso, foram realizados experimentos cognitivos com crianças, referenciadas na análise psicogenética, voltadas ao estudo das quantidades contínuas (experiência de transvasamento de líquidos) e descontínuas (coleções de contas)[25].

> Do ponto de vista psicológico, a necessidade de conservação constitui, pois, uma espécie de *a priori* funcional do pensamento, ou seja, à medida que seu desenvolvimento ou sua interação histórica se estabelece entre os fatores internos de seu amadurecimento e as condições externas da experiência, essa necessidade se impõe necessariamente (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 24).

A primeira experiência de Piaget para análise das quantidades contínuas[26], consistia em submeter os líquidos presentes em recipientes “a todas as deformações possíveis, colocando-se de cada vez o problema da conservação sob a forma de uma questão de igualdade ou não-igualdade com o vidro-testemunha” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 25).

Sobre essa experiência, Nogueira (2007) salienta que, como se trata de verificar a “invariância” do número, as quantidades são sempre apresentadas aos pares para os sujeitos, pois é preciso verificar se o número permanece idêntico a si mesmo, ao se mudar as configurações espaciais entre os elementos. Do mesmo modo, a autora reitera que a conservação das quantidades é construída progressivamente segundo um processo intelectual complexo, pois conservar quantidades significa, em última instancia, acreditar que

[25] Para um melhor entendimento e maior aprofundamento das diversas provas realizadas por Piaget e Szeminska (1975), sugere-se a leitura na íntegra do livro A gênese do número na criança.

[26] Apresenta-se em primeiro lugar ao sujeito dois recipientes cilíndricos com as mesmas dimensões (A1 e A2), contendo a mesma quantidade de líquido (sendo a igualdade das quantidades reconhecível pela igualdade dos níveis); depois, despeja-se o conteúdo de A2 em dois recipientes menores e semelhantes um ao outro (B1 e B2), para perguntar à criança se a quantidade transvasada de A2 para (B1 + B2) permaneceu igual à de A1. Se for preciso, pode-se a seguir verter o líquido contido em B1 em dois recipientes iguais entre si e menores ainda, C1 e C2; após, se se apresentar o caso, despejar B2 em dois outros recipientes C3 e C4, idênticos a C1 e C2; coloca-se, então, as questões de igualdade entre (C1 + C2) e B2 ou entre (C1 + C2 + C3 + C4) e A1 etc.

necessariamente a quantidade se conserva mesmo contrariando as informações dadas pela percepção imediata.

De maneira geral, a avaliação dos resultados, a partir dos experimentos das quantidades contínuas e descontínuas delimitam em três fases sucessivas (Quadro 4), relacionadas à conservação, as quais são construídas pouco a pouco, a partir do desenvolvimento do pensamento lógico da criança.

Quadro 4 – Fases da conservação das quantidades contínuas e descontínuas

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Ausência de reversibilidade. A criança não acompanha as transformações/movimentos dos objetos. Os processos não são considerados, apenas seu resultado final. Respostas baseadas nas configurações dos objetos.	Ausência de conservação
2ª	Oscila suas respostas de acordo com as configurações (perceptiva).	Respostas intermediárias (semiconservação)
3ª	A quantidade permanece a mesma. Respostas baseadas nas transformações.	Conservação necessária

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

Na primeira fase da conservação, “a criança não se confunde, pois não tem consciência das contradições de seus julgamentos, e não se sente perturbada diante dos resultados de uma experiência que se opõe a suas predições” (RANGEL, 1992, p. 36). Nesse período, o que se observa, quanto as esquemas cognitivos da criança, é fruto da percepção das configurações dos objetos, o que as leva fixar aos resultados finais e não se prendendo aos processos que deram origem a eles.

Uma manifestação importante desta fase é o caráter intuitivo da criança, o qual não permite à criança lidar com diversas informações diferentes na situação apresentada, pois, segundo Goulart (2005, p. 60), ela “não tem ainda uma clara representação conceitual que permita chegar à resposta correta.” Assim, mesmo que acompanhe as transformações, esta ação não é relevante, logo, não é concebida como uma passagem reversível de um estado ao outro, o que deixa a quantidade invariável.

No nível da primeira fase, Piaget e Szeminska (1975) estabelecem que a quantidade reduz-se às relações assimétricas fornecidas entre as qualidades, ou seja, às comparações para “mais” ou para “menos”, implícitas em juízos tais como “é mais alto”, “menos largo” no movimento dos líquidos. Desse modo, o sujeito não está atento para a invariância dos transvasamentos dos líquidos, de modo que “tudo se passa como se a criança ignorasse a noção de uma quantidade total, ou multidimensional, e não pudesse jamais raciocinar, a não ser sobre uma única relação de cada vez, sem coordená-la às outras" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 32), a ponto de não perceberem a conservação da quantidade.

O que esta primeira fase demonstra é que, pela ausência de conservação, a criança, ao estar diante dessas situações, não consegue estabelecer e admitir que uma mesma quantidade de líquidos permanece invariante diante das mudanças nas formas dos recipientes. Logo, se ela não compreende a conservação da quantidade, então, não chegou a construir a noção da própria quantidade, no sentido de quantidade total, o que indica que ela não pode compor relações que ultrapassassem as suas percepções, o que leva Piaget e Szeminska (1975, p. 33) afirmarem que "as relações perceptivas de quantidade bruta utilizadas pelas crianças deste nível não são exatamente componíveis entre si, nem aditiva, nem multiplicativamente", como serão esclarecidas mais para frente.

Já a segunda fase, o "elemento perturbador" (RANGEL, 1992, p. 37), que no caso é representado pela largura ou altura do recipiente, torna-se fundamental para a percepção da criança, no qual permite considerar, ora o nível como determinante da quantidade, ora a largura do recipiente, e em outros momentos, os dois simultaneamente. São processos lentos, que começam a ser notados pela criança, mas que ainda se "perdem" aos olhos delas.

Nesse nível, Piaget e Szeminska (1975, p. 38) admitem que "a criança compreende bem o problema, mas não se acha de modo algum convencida, *a priori,* da invariância da quantidade total." Diante disso, a criança oscila sua resposta, diante dos resultados apresentados, por não conseguir a satisfação das respostas, evidenciadas do seguinte modo:

> [...] apercebe-se, então, comparando as duas colunas da mesma altura, que uma é mais larga que a outra e declara então que o primeiro vidro contém mais líquido, porque é "mais grosso", "maior" etc. Uma segunda relação, a de largura, é portanto explicitamente invocada ao lado da dos níveis e "logicamente multiplicada" com esta última [...]. A criança esquece as larguras e acredita que o primeiro desses recipientes contém mais que o segundo. Por outro lado, assim que reestabelece a igualdade dos níveis, fica novamente impressionada pela desigualdade das larguras e assim sucessivamente (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 39).

Em suma, nesta fase, as crianças conseguem estabelecer uma comparação com seus resultados e suas hipótese inicias, a ponto de colocá-las em jogo novamente em seu teste. Entretanto, essa coordenação ainda é incompleta, uma vez que elas acabam retornando a sua atenção somente para uma das dimensões consideradas. De todo modo, segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 39), a criança procura coordenar as relações perceptivas em jogo e transformá-las em relações verdadeiras, ou seja, operatórias, ainda com dificuldades, pois, "é somente com os níveis iguais que ela tenta multiplicar logicamente as relações de altura e largura entre si, mas assim que essa relação se esboça, uma das relações leva a palma sobre a outra, numa alternativa sem fim.”

Ainda nessa fase, as crianças começam a compreender que o todo permanece idêntico a si mesmo se for repartido em duas metades. Mas, do mesmo modo, que a multiplicação das relações permanece incompleta, tal partição permanece breve e fragmentária, ou seja, Piaget e Szeminska (1975) perceberam que nesta fase, a multiplicação e a partição parecem caminhar juntas, detendo-se nas mesmas dificuldades e limitações, sentidas pelas crianças.

Já no estágio três, as crianças já são consideradas conservadoras, cujos resultados apontam para respostas corretas, mesmo que interferidas com contra argumentações ao contrário. Nesse momento, portanto, a criança já percebe o movimento de transformações que ocorrem nos objetos e o elemento perturbador (largura x altura) não lhe causa mais estranhamento como antes.

> Nesta fase não existe mais o fator perturbador, pois o sistema cognitivo se torna ao mesmo tempo móvel e fechado e os dados exteriores não se constituem mais em fontes de contradições. Ocorre, assim, a generalização das antecipações e retroações sob a forma de composições operatórias direta e inversa (RANGEL, 1992, p. 39).

A resposta da criança nesse nível, quando da descoberta da invariância da quantidade, ela afirma “como uma coisa tão simples e tão evidente que parece independente de qualquer multiplicação das relações e de qualquer partição” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 40). Agora, a criança já se encontra em um nível capaz de um pensamento lógico e abstração de relações operatórias, com a reversibilidade concluída, o que a faz perceber a relação nitidamente entre os movimentos e as transformações, deduzindo, dessa maneira, a igualdade da quantidade no experimento entre os líquidos, por exemplo.

Em relação ao conceito de reversibilidade, Piaget (1967) esclarece que uma operação mental é reversível quando, a partir do resultado desta operação, se pode encontrar uma operação simétrica com relação à primeira, e que leva de volta aos dados desta primeira operação, sem que estes tenham sido alterados. Desse modo, para que isto seja possível, é preciso que haja operações propriamente ditas, isto é, construções ou decomposições, quer sejam manuais ou mentais, tendo por finalidade prever ou reconstituir os fenômenos.

De acordo com Rangel (1992), o conceito de reversibilidade é básico para o entendimento do processo de construção da inteligência. Esta se orienta, desde o início, para uma reversibilidade que aumenta sem cessar em importância no curso do desenvolvimento. É ela que torna o pensamento móvel e dinâmico, pela possibilidade do “ir” e “vir” no ato de pensar, coordenando diferentes relações simultâneas, ao perceber que qualquer transformação realizada sobre os objetos pode ser corrigida por uma transformação inversa.

Entretanto, é válido ressaltar, segundo as proposições de Piaget e Szeminska (1975), que não é a descoberta da conservação das quantidades que acarreta a possibilidade de multiplicar as relações entre largura e altura por exemplo, mas antes o seu inverso. Ou seja, a possibilidade de estabelecer a multiplicação que leva à conservação e ao entendimento de que os elementos, independente das modificações, permaneçam o mesmo em quantidade.

Ainda que as características das fases de conservação se mantenham também em relação à conservação das quantidades descontínuas ou discretas (de ordem aritmética), um elemento importante aparece como uma das fontes do próprio número: a correspondência biunívoca e recíproca. As crianças, submetidas a estes testes, ao invés de líquidos, faziam uso de “coleções de contas”, as quais permitiram o aparecimento da contagem pelas crianças. Em um nível inicial ou da primeira etapa, temos, por exemplo:

> [...] faz-se pôr uma conta num recipiente determinado todas as vezes em que se coloca uma outra no recipiente paralelo. Ora, esta correspondência biunívoca e recíproca, que equivale, assim, a uma enumeração prática, não basta tampouco para garantir a conservação (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 54).

Como podemos perceber, a correspondência não conduz, de modo algum, a uma equivalência, o que leva a criança ainda não perceber que o número de contas é a mesma, independente das mudanças ocorridas e com os diferentes recipientes utilizados.

> Não somente a correspondência termo a termo, mas a própria enumeração aparecem, assim, à criança da primeira fase, como processos de quantificação muito menos seguros que a avaliação direta devida às relações perceptivas globais (quantidades brutas). Com efeito, a numeração falada que o meio social impõe, às vezes, à criança, deste nível, permanece inteiramente verbal e sem significação operatória (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 56).

De fato, como salienta Rangel (1992), a invariância numérica (conservação) só é atingida quando o sujeito é capaz de conceber que um número permanece idêntico a si mesmo, seja qual for a disposição das unidades que o compõem. Nesse sentido, a totalidade passa então a ser resultante da coordenação de diversas relações percebidas, cujo julgamento transcende os próprios dados fornecidos pela percepção. Ressalta ainda que, o desenvolvimento da correspondência biunívoca e recíproca constitui-se numa das fontes do número operatório. Porém, se a correspondência termo a termo surge no decorrer da evolução desta estrutura, a sua constituição, como também a da contagem, apesar de necessária, não é suficiente para a consolidação desta estrutura.

A partir dos estudos da conservação das quantidades, foi possível trazer para a discussão um outro elemento muito importante, já notado no decorrer da análise anterior, referente à correspondência, uma vez que, segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 71), “comparar duas quantidades, com efeito, é ou pôr em proporção suas dimensões ou colocar em correspondência termo a termo os seus elementos.”

Sendo assim, no que tange à *correspondência termo a termo*, Rangel (1992) evidencia que do ponto de vista psicológico e não lógico, existem situações diferenciadas nas quais a criança é levada a praticar a correspondência termo a termo: correspondência estática com objetos heterogêneos/homogêneos e a correspondência dinâmica.

Piaget e Szeminska (1975) estudaram a correspondência termo a termo a partir de duas situações: primeiramente concentraram-se em investigar a prática da criança quando submetidas a situações, que levassem a correspondência (correspondência provocada ou estática) e em seguida, investigar a descoberta pelas crianças dessa correspondência (correspondência espontânea). Em relação à primeira, foram realizados diversos testes de correspondência termo a termo (copos e garrafas, flores e jarras, ovos e oveiros) e a troca um contra um (moedas e mercadorias, e com numeração falada), em que havia correspondência dinâmica entre objetos heterogêneos, mas qualitativamente complementares.

A correspondência provocada, representava, assim, para Piaget e Szeminska (1975, p. 72) o “objetivo único de estabelecer se a correspondência termo a termo, operada pela própria criança ou efetuada com ela, acarreta necessariamente em seu espírito a ideia de uma equivalência durável entre os conjuntos correspondentes.”

De um modo geral, ainda que os resultados apontassem, em determinados testes, fases intermediárias, foi possível descrever três etapas, novamente, pelas quais as crianças são levadas à correspondência (Quadro 5).

Quadro 5 – Fases da correspondência provocada

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Correspondência baseada em aspectos globais e perceptivos, realizada através da comparação de conjuntos. Avaliação espacial.	Ausência de correspondência termo a termo e de equivalência.
2ª	Correspondência intuitiva, mantida inicialmente, mas “quebrada” pelas modificações introduzidas entre os elementos.	Correspondência termo a termo, mas ausência de equivalência durável.
3ª	Operação em correspondência biunívoca e recíproca é constituída. Reversibilidade.	Correspondência e equivalência durável.

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

Os resultados apontaram para a primeira fase, crianças que não conseguem, logo de início, estabelecer a correspondência termo a termo em suas soluções, e se prendem por simples análise do todo, fundada apenas na percepção de mudanças entre os espaços intercalados entre os objetos. Dos testes, as crianças "não têm êxito em sua solução pela incapacidade de coordenar as duas relações fornecidas pelos dados de percepção" (RANGEL, 1992, p. 125), manifestadas, por exemplo, pelo comprimento disponível dos objetos e sua densidade (distância de um elemento ao próximo), que faz a criança fixar sua atenção a apenas um elemento, qual seja, no comprimento ou densidade. A criança deste nível ainda não possui a noção de quantidade numérica, mas apenas uma quantidade bruta unidimensional, caracterizada pela imitação da contagem, onde os elementos não são suficientemente individualizados por elas.

No âmbito da segunda fase, as crianças, de saída, são capazes de efetuar a correspondência termo a termo, mas deixam de acreditar nessa equivalência assim que se separam os pares de termos correlativos, espaçando ou apertando os termos de uma das duas coleções. Nogueira (2007) estabelece que isso ocorre em virtude de a criança ainda não ser capaz de igualizar as diferenças (próximos ou afastados). Assim, para ela, a equivalência não é mantida assim que se altera as configurações entre seus elementos.

> [...] basta abolir a correspondência intuitiva ou visual, ou seja, por contato óptico e espacial entre cada garrafa e cada copo, e colocar um dos conjuntos sob a forma de um amontoado, deixando o outro em fileira espaçada para que a equivalência quantitativa e mesmo a correspondência qualitativa pareçam desaparecer aos olhos das crianças. Tudo se passa como se, para esta última, a quantidade dependesse menos do número (noção que, nesta hipótese, permaneceria portanto verbal, mesmo quando o sujeito conta corretamente) ou da correspondência termo a termo entre objetos discretos que do aspecto global da coleção e, em particular, do espaço ocupado pela série (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 76).

Em se tratando da terceira fase, a criança descobre e declara explicitamente que as mudanças ocorridas entre as distância dos objetos, pelo fato de juntá-los ou de espaçá-los, não modifica em nada em seu número. "Vê-se que, para estas crianças, os conjuntos, uma vez postos em correspondência unívoca e recíproca e assim tornados equivalentes ao momento dessa correspondência assim permanecem a seguir, por qualquer que seja a disposição de seus elementos" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 78).

Nogueira (2007) complementa que na terceira fase, assim que as crianças estabelecem a correspondência biunívoca entre os conjuntos, a equivalência entre eles permanece inalterada independentemente de qualquer alteração visual, o que demonstra que, nas fases anteriores, a criança acreditava que o número variava com a configuração espacial dos elementos e não era constituído pela correspondência termo a termo.

Em suma, enquanto a criança não chega a notar que toda transformação espacial na disposição dos elementos pode ser corrigida por uma operação inversa, a reversibilidade, que é de ordem matemática (multiplicativa) e não apenas qualitativa, sua colocação em correspondência não conduzem a uma equivalência durável.

Em relação à correspondência dinâmica[27], representada pela troca de um contra um, com ou sem numeração falada, apresentou-se as mesmas características das fases anteriores da correspondência termo a termo. O interesse estava em verificar se, ao realizar tal procedimento, a criança recorreria ao método da comparação global dos objetos, a correspondência termo a termo ou da própria numeração. Em suma, os resultados indicaram que, em uma primeira fase, os sujeitos, apesar de trocarem adequadamente suas moedas uma a uma contra os objetos propostos, são incapazes de prever, por correspondência, a quantidade de elementos que é preciso trocar, ou seja, não concluem, em si, que são equivalentes. Na segunda fase, eles, embora consigam corresponder previamente os elementos (moedas e objetos), não basta para assegurar a noção cardeal de duas totalidades equivalentes uma a outra de maneira durável. Mesmo para aquelas crianças que recorrem e empregam a numeração falada, constatam "a identidade do número das duas coleções, mas recusam-se a admitir sua equivalência" (PIAGET, SZEMINSKA, 1975, p. 92).

Relacionado a esse aspecto da segunda fase, Rangel (1992) lembra que as crianças, ao recorrerem à contagem para quantificar as coleções, concluem que o número é o mesmo, porém este dado não é suficiente para corrigirem o seu julgamento quando os objetos são espaçados, o que as levam a não conceberem os objetos enquanto uma quantidade total numérica, mas como uma quantidade total de caráter qualitativo ou intuitivo. De fato, com isso é possível demonstrar que, "ora a contagem é um instrumento confiável, ora este recurso deixa de ser utilizado e os dados perceptivos voltam a ser mais fortes" (RANGEL, 1992, p. 127).

Segundo Nogueira (2007), para os sujeitos da terceira fase existe uma equivalência inicialmente momentânea e depois durável que, para tornar-se evidente e logicamente necessária, pressupõe um sistema reversível de deslocamentos ou de relações, com a própria troca sendo concebida como o esgotamento das duas coleções.

De fato, conforme Piaget e Szeminska (1975, p. 94), por si só, o procedimento da troca de um contra um, não conduz, como tal, à equivalência necessária das coleções permutadas,

[27] Anuncia-se à criança que se vai brincar de comerciante e se lhe dá para esse fim, algumas moedas para comprar seja flores, seja bombons etc., convindo-se que cada objeto custa uma moeda. Pode-se, inicialmente, fazer prever quantos objetos a criança poderá adquirir (e é aqui que o método demonstrará ser o comparação global, o da correspondência termo a termo ou o da própria numeração). Depois, faz-se a troca de um contra um e por fim se pesquisa se, para a criança, existe ou não equivalência das moedas e dos objetos adquiridos.

sendo necessário, desse modo, “tornar-se operatória, isto é, ser concebida como um sistema reversível de deslocamentos ou de relações.”

Mais precisamente à numeração falada, “não é exagero dizer que este fator verbal não desempenha qualquer papel no próprio progresso da correspondência e da equivalência” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 97). Contudo, os autores assinalam que, a partir do momento que a correspondência se torna quantificante, e se estabelece a equivalência necessária, a numeração falada pode acelerar o processo de evolução da numeração.

Quando a criança procura estabelecer e utilizar a correspondência sob a forma que lhe convém, ou seja, construí-la; relacionamos, então, à correspondência espontânea. Os estudos foram direcionados no sentido de apreender quais são os tipos de correspondência empregados e quais os métodos que precedem a correspondência termo a termo ou a sucedem imediatamente. Diferentemente do método anterior, busca-se verificar se a criança é capaz de construir uma coleção equivalente a uma dada coleção, e não mais apenas para compará-las. Para isso, foram utilizados objetos homogêneos para que a criança pudesse descobrir uma quantidade igual, dado um modelo de um conjunto qualquer. Enquanto que nos problemas vistos anteriormente impunham à correspondência, para análise de seus resultados, a questão relacionada com a correspondência espontânea busca investigar a medida da quantidade, ou seja, do valor cardinal de um conjunto.

> Em primeiro lugar, apresentamos seguidamente à criança uma sucessão de figuras, pedindo-lhe, sem mais nada, para fornecer tantas fichas quantas ela encontre compreendidas em cada uma daquelas. [...] Mostramos ao sujeito os cinco tipos de seguintes de figuras: I) formas de conjunto “mal estruturadas”, como, por exemplo, uma aglomeração de 15 fichas dispostas ao acaso (mas não se tocando nem se recobrindo); II) séries, portanto figuras de conjunto estruturadas, mas não fechadas, como, por exemplo, uma sucessão obliqua de pares de fichas; III) figuras em forma de conjunto fechado, mas não dependendo tampouco do número dos elementos, como, por exemplo, um círculo de 9 fichas ou uma casa de 19 fichas, ou ainda, duas linhas se cortando em ângulo reto, formadas uma por 3 fichas e a outra por 4; IV) figuras de forma fechada (e conhecida) determinada pelo número de fichas, como, por exemplo, um quadrado de 9 fichas (3 por lado e um ao centro) ou uma cruz de 4 fichas, um triângulo retângulo de 6 fichas (3 por lado); V) figuras determinadas também pelo número de fichas, mas de forma mais complexa e não-familiar à criança, como por exemplo, um losango de 13 fichas etc. [...] Em segundo lugar, mostra-se à criança uma fileira de 6 grãos de feijão dispostos em linha reta e espaçados de 1-2 cm de distância uns dos outros. Explica-se que são bombons ou moedas dadas a um irmãozinho e que o sujeito deve pegar deles exatamente a mesma coisa para ele mesmo (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 100-101).

Do mesmo modo, os resultados indicam, a partir dos testes, 3 fases (QUADRO 6), notoriamente, relacionadas também com os resultados da correspondência provocada ou estática.

Quadro 6 – Fases da correspondência espontânea

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Ausência de noções precisas de número cardinal; Coordenação perceptiva entre os elementos; Irreversibilidade das reações.	Comparação Qualitativa Global
2ª	Correspondência termo a termo suscetível de uma exatidão maior (particularidades qualitativas figurais, não numéricas); Ausência de equivalência durável entre objetos.	Correspondência Qualitativa de Ordem Intuitiva
3ª	Correspondência não intuitiva e equivalência durável.	Correspondência Operatória (qualitativa e numérica)

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

Piaget e Szeminska (1975) procuraram diferenciar os diversos tipos de correspondências que é possível notar durantes as fases das experiências. Chama-se correspondência qualitativa aquela fundada unicamente nas qualidades dos elementos correspondentes, enquanto a correspondência numérica ou quantificante é aquela que faz abstração das qualidades das partes dos elementos e as considera como outras tantas unidades. Por outro lado, a intuitiva é aquela fundada unicamente sobre as percepções (ou, eventualmente, sobre as imagens representativas) e que, consequentemente, não se conserva fora do campo perceptivo atual. Já a correspondência operatória, ao contrário, é formada de relações de ordem intelectual, sendo, desde logo possível perceber a sua conservação, independente da percepção atual. Desse modo, é possível que uma correspondência qualitativa seja intuitiva ou operatória, enquanto que a correspondência numérica é necessariamente operatória, salvo para os três ou quatro primeiros números, considerados perceptivos.

Em uma primeira fase, a criança se limita à comparação global das coleções prévias, pelo fato de não sentir necessidade de experimentar uma avaliação quantitativa, ou seja, por não possuir, ainda, noções precisas do número cardinal. Logo, a criança é levada à imitação, sem tentativa de quantificação exata, da figura modelo, baseada em comparações qualitativas para quantificar as coleções dadas (+, -, =) sem coordenação entre si (NOGUEIRA, 2007; PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

Enquanto a segunda fase (correspondência qualitativa de ordem intuitiva), a partir do momento que a cópia da figura modelo se torna mais precisa, chega-se a uma exatidão maior da correspondência termo a termo, o que indica, entretanto, que ainda não é numérica, já que ainda se baseia pela comparação perceptiva presentes nas particularidades das figuras, que tão logo é questionada pelo sujeito ao se modificar suas configurações espaciais. De forma geral, nota-se a correspondência termo a termo, mas apoiada nas particularidades qualitativas das figuras, “na falta das quais o sujeito não concebe mais a equivalência entre as duas coleções” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 109).

No que concerne à terceira fase, a correspondência se liberta da figura intuitiva, da qual é possível notar operações de controle, por dissociações das totalidades e colocações em série, o que a torna operatória, seja qualitativamente ou numericamente. Dito de uma outra forma, a equivalência, uma vez constatada, é concebida como subsistente necessariamente, apesar das transformações possíveis da configuração das coleções correspondentes. Assim, a correspondência termo a termo torna-se, realmente, quantificante e exprime, a partir daí, a igualdade numérica e não mais equivalência qualitativa (PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

Por meio dos experimentos de correspondência, relacionados aos procedimentos espontâneos, percebeu-se, de modo geral que, eles sucedem conforme uma ordem regular que perpassa a avaliação global, a correspondência sem equivalência durável e a correspondência numérica com equivalência necessária. Para entender esses momentos, Piaget e Szeminska (1975) se concentraram em duas interpretações, paralelamente: uma que diz respeito a (I) análise psicológica (ordem causal e genética) e a outra relacionada à (II) construção lógica das operações.

Em relação a análise psicológica, a criança, em uma primeira fase, por volta de seus 4 ou 5 anos, concentra a sua avaliação a partir de suas grandezas espaciais, ou seja, avalia as quantidades descontínuas ou conjuntos como se tratasse de quantidades contínuas, referindo-se, às formas do conjunto da coleção e em relações globais. Assim, o único princípio de síntese que se encontra à disposição da criança, nesta fase, é a própria forma do conjunto, “sem que “operações” permitam reunir os pedaços esparsos desta intuição perceptiva, se ela se romper.” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 129).

No nível da segunda fase, que consiste na comparação de figuras e na correspondência qualitativa de ordem intuitiva, já se percebe um progresso relacionado à elaboração mais profunda nos dados intuitivos. O progresso em relação à primeira fase é que existe coordenação de todas as relações na própria construção da figura, mas assim que ela é modificada, rompe-se a coordenação abstrata ou operatória, e a criança novamente volta-se a aplicar a intuição figurativa. Com a terceira fase, a correspondência conduz à equivalência durável e necessária, isto é, à noção de que as coleções correspondentes permanecem equivalentes independentes de sua configuração ou da disposição dos elementos, da qual a reversibilidade é constante.

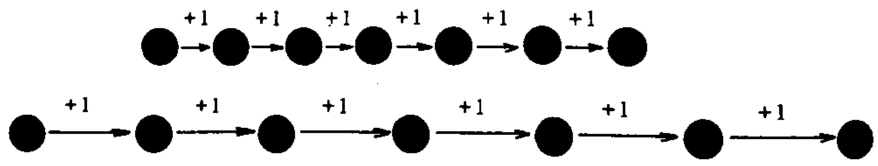
A partir dessa evolução psicológica, que vai desde a percepção global até às operações de reversibilidade das ações e do pensamento da criança, há a construção lógica ou lógico-aritmético dessas fases descritas anteriormente. Assim, na primeira fase, quando a avaliação dos conjuntos está relacionada ao seu aspecto global, isso significa, a partir do ponto de vista das operações lógicas, que não existe ainda multiplicação possível das relações entre si. Do mesmo modo que, tampouco, tais relações são decomponíveis em elementos, dos quais constituiriam sua soma e nem comportam nenhuma seriação aditiva. Desse modo, elas exprimem qualidades percebidas em suas comparações em “mais, menos ou igual”, relacionadas às quantidades brutas (PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

As relações serão estabelecidas no nível da segunda fase, quando elas se transformam em quantificação intensiva, característica da correspondência qualitativa, em que é possível estabelecer uma seriação aditiva e uma multiplicação de séries aditivas. De todo modo, contudo, a criança, nessa fase, não consegue levar essas operações a suas consequências extremas, uma vez que ela as efetuam no plano intuitivo e, portanto, semi-operatório. Sendo assim, ela somente conseguem estabelecer a correspondência qualitativa entre duas fileiras de elementos (coloca-los em frente uns dos outros, segundo os mesmos intervalos e o mesmo comprimento total), exprimir que se uma fileira é ao mesmo tempo mais longa e mais densa que uma outra, ela contém mais elementos; se, em igualdade de comprimento, uma maior densidade implica mais elementos; e que em densidade igual, uma fileira mais longa é mais numerosa (PIAGET; SZEMINSKA, 1975). Tais relações são possíveis, pois comportam relações não abstratas, porque seus resultados estão ligados à própria percepção e não ligadas a operações reversíveis.

Na terceira fase, as relações de composição entre comprimento dos elementos e densidades, são, por fim, concluídas, o que leva os sujeitos dessa fase a estabelecer, de imediato, as correspondências “sem se preocupar com a forma das coleções ou com a qualidade espaço-temporal dos elementos” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 140-141). Tal avanço é realizado de maneira contínua, em que se verifica a liberação perceptiva sob os elementos e permite as transformações/composições dos elementos em unidades permutáveis entre si. Esse contexto permite a passagem da correspondência intuitiva à correspondência propriamente numérica ou “qualquer”, paralelas com as quantidades extensivas.

A passagem da equivalência qualitativa à operação numérica, verificadas tanto no caso da correspondência como no das relações inerentes à conservação das quantidades, é dada em virtude da igualização das diferenças (Figura 4) e, portanto, pela introdução implícita ou explícita da noção da unidade.

Figura 4 – Igualização das diferenças



Fonte: Rangel (1992, p. 130)

Dessa forma, conforme coloca Piaget e Szeminska (1975), a descoberta da correspondência “qualquer” ou propriamente aritmética, supõe sempre uma operação nova em relação à simples lógica qualitativa, sendo, portanto, a igualização das diferenças, ou mais concretamente, a colocação em séries de unidades consideradas como iguais em tudo, salvo precisamente, a posição relativa e momentânea que cada uma ocupa na série. “Assim, todos os elementos, apesar de serem distintos, por serem seriados, são também equivalentes uns aos outros; equivalem-se, pois, por serem cada um, um elemento novo” (RANGEL, 1992, p. 130).

> É fácil perceber em que condições se opera a aritmetização da correspondência termo a termo: a correspondência deixa de ser qualitativa e se torna numérica assim que os elementos são concebidos como iguais (= equivalentes sob todos os pontos de vista) entre si e que os caracteres diferenciais que os opunham uns aos outros no seio de uma mesma coleção são substituídos pela única diferença compatível com a sua igualdade, ou seja, por sua posição relativa na ordem da colocação em correspondência. Mais uma vez, é portanto a igualização das diferenças que é fonte da unidade e, por isso mesmo, do número (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 142-143).

Esta nova operação, aplicada sobre os elementos até então apenas individualizados, torna-os unidades simultaneamente iguais entre si e distintas. Tais unidades podem ser adicionadas enquanto equivalentes, e seriadas enquanto diferentes umas das outras. Enquanto equivalentes e possível de ser adicionado, o número participa da classe; enquanto diferente e possível de ser seriado, o número participa das relações assimétricas. Assim, para constituir a correspondência “qualquer” e, por conseguinte, o número, é necessário a igualização das diferenças que é o mesmo que reunir num único todo operatório a classe e a relação assimétrica; os termos então enumerados são ao mesmo tempo equivalentes entre si (membros de uma classe) e diferentes uns dos outros em função de sua posição (ordem de enumeração ou relação assimétrica). O número operatório implica, pois, a síntese recíproca dessas duas estruturas lógicas: classificação e seriação (NOGUEIRA, 1997; RANGEL, 1992).

Enfim, o que podemos perceber até aqui, é que o número, para Piaget e Szeminska (1975), é constituído pela criança, em estrita relação com as operações lógicas de classificação e seriação. Todavia, Nogueira (2007) esclarece que nenhuma dessas operações, por si só, engendra a unidade, a qual será concretizada com a recorrência (iteração das unidades), com a constituição, solidária e recíproca dos aspectos ordinal e cardinal do número.

O que se pretende mostrar, segundo Nogueira (2007) é que da mesma forma que a ordem está presente quando da correspondência de coleções de objetos iguais (ordem vicariante), cuja ênfase estava na cardinalidade, esta última é, por sua vez, correlativa da correspondência ordinal no caso de conjuntos finitos. Isso quer dizer que, o número (em seu aspecto ordinal) e, consequentemente, as classes, são fundamentais para a constituição da ordem (seriação). Além disso, simultaneamente está sendo concluída a análise genética das "quatro qualidades" que compõem o número, com o estudo do aspecto ordinal do número (de forma indissociável ao cardinal).

Até o momento, podemos verificar as diversas formas de correspondência e de equivalência que, indubitavelmente, comportam o caráter cardinal e ordinal do número. Porém, somente o primeiro aspecto foi considerado, o que leva Piaget e Szeminska (1975) ao estudo da correspondência ordinal, indissociável do aspecto cardinal. Assim, chega-se ao momento de examinar a questão da seriação, da correspondência entre duas séries de relações assimétricas, ou "similitude qualitativa", e da correspondência ordinal, ou similitude tornada numérica. Para tanto, seus experimentos consistiam em colocar uma série de bonecos e bengalas reconhecíveis por seus tamanhos, de forma que, as crianças pudessem colocar em correspondência as bengalas e os bonecos por seus tamanhos respectivos e redescobrir, uma vez misturados, os elementos das duas coleções.

Iremos nos deter a três problemas levantados por Piaget e Szeminska (1975), que conduziram o estabelecimento da *correspondência ordinal*: o da construção da correspondência serial ou similitude; o da determinação da correspondência serial quando ela não é mais diretamente percebida e, por conseguinte, da passagem à correspondência ordinal; e o da reconstituição da correspondência ordinal quando as séries intuitivas são rompidas. Esses problemas relacionados, também evoluem por três etapas mais ou menos sincrônicas entre si, descritas no Quadro 7 e são igualmente relacionadas às fases, que perpassaram a correspondência cardinal.

Quadro 7 – A seriação, a similitude qualitativa e a correspondência ordinal

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Ausência de seriação exata e correspondência espontânea (cardinação); Não há reconstrução da série.	Baseada em correspondências globais e pré-seriais.
2ª	Seriação, correspondências intuitivas e progressivas.	Baseada em avaliações intuitivas e perceptivas.
3ª	Seriação e correspondência imediatas; Correspondência por combinação ordinal e cardinal; Coordenação da seriação com a cardinação.	Baseada em avaliação operatória.

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

A construção da correspondência serial envolvem três etapas, nas quais a primeira começa de uma comparação global sem seriação exata ou correspondência termo a termo espontânea; seriação e correspondência progressivas e intuitivas e, por fim, seriação e correspondência imediatas e operatórias (PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

Sobre esses aspectos, Nogueira (2007) lembra que os resultados das provas realizadas para estudar a construção da correspondência serial apresenta o fato de que a ordem de dificuldade das coordenações de relações exigidas para construir uma série ou colocar duas séries em correspondência é a mesma, e seguem três métodos possíveis para isto: seriação dupla; seriação simples com correspondência e; a correspondência termo a termo direta (correspondência ordinal)[28].

Conforme Piaget e Szeminska (1975) apontam, quando da correspondência serial ou similitude, a criança em uma primeira fase revelou-se incapaz de empregar corretamente o método da seriação dupla, ou seja, aquela em que faz seriar os elementos separadamente e na mesma ordem e em seguida correspondê-los. Do mesmo modo, quando ela emprega o método da seriação simples com correspondência, não são capazes de seriação espontânea exata. Desse modo, as correspondências estabelecidas permanecem globais e pré-seriais.

As crianças da segunda fase já conseguem construir (após tentativas, erros e correções) espontaneamente séries corretas e, portanto, resolvem o problema da correspondência serial, particularmente, pelo método da seriação dupla. A seriação e a correspondência serial permanecem intuitivas e perceptivas, porém, o sujeito é capaz de posicionar um elemento numa série de modo que ele seja simultaneamente o maior (menor) dos que ainda não foram seriados e o menor (maior) daqueles já dispostos em série (NOGUEIRA, 2007).

Quanto à correspondência serial, Piaget e Szeminska (1975, p. 157) reiteram que ela surge de novo, durante esta fase, como se elaborando "em conexão estreita com a própria

---

[28] Para entender melhor os três métodos, situar-se na página 152 do livro de Piaget e Szeminska (1975).

seriação, mas sem com ela se confundir, pois estas duas operações se apoiam uma na outra ao mesmo tempo em que permanecem distintas".

Por outro lado, no nível da terceira fase, a criança considera a cada instante o conjunto das relações entre todos os elementos, pois procura, quando de cada nova relação, o termo maior (ou o menor) dos que restam. Além disso, a criança opera, com a mesma facilidade, tanto por correspondência imediata (sem seriação prévia) quanto por seriação simples seguida de correspondência (NOGUEIRA, 2007; PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

No que diz respeito à passagem da correspondência serial à correspondência ordinal, é possível descrever novamente as três fases anteriores, mas com algumas ponderações. Para esse problema, é possível desorganizar a ordem intuitiva das séries das correspondências para colocar em destaque os mecanismos operatórios. Trata-se em defasar uma das séries correspondentes em relação à outra e invertê-las também. Este problema, naturalmente, se realiza logo após o sujeito haver construído suas séries.

Durante a primeira fase, a criança perde toda noção da correspondência quando se desloca uma das duas séries e se limita, para determiná-la, a designar os elementos atualmente colocados em frente um do outro. Para os sujeitos, assim que a configuração espacial dos elementos muda, eles permanecem também afastados da compreensão real da seriação, quando não relacionados termo a termo. É oportuno enfatizar que as crianças conseguem estabelecer uma ordem entre os elementos, mas "assim que se aponta um elemento central qualquer, sem seguir a ordem intuitiva da série, o sujeito se perde (e indica um termo situado em frente)" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 161).

Os sujeitos da segunda fase são capazes de estabelecer a correspondência serial entre as coleções, não apenas termo a termo, mas categoria por categoria. Contudo, com as configurações alteradas, os sujeitos negam a equivalência cardinal. Conforme Nogueira (2007), este fato demonstra que a correspondência serial não é mais suficiente para a equivalência cardinal que a correspondência qualitativa pertinente deste nível. Todavia, mesmo não acreditando na equivalência cardinal, a criança crê ser possível reencontrá-la, reconstituindo a correspondência e, a busca das categorias correspondentes demonstra um avanço em direção tanto à reversibilidade quanto à contagem, pois ao se apoiar na categoria para restabelecer a equivalência, o próximo passo é utilizar a contagem. É este esforço que irá conduzi-la à noção de equivalência durável, ao mesmo tempo cardinal e ordinal que caracteriza a terceira fase.

De fato, conforme Piaget e Szeminska (1975), para determinar uma categoria qualquer por enumeração a criança considera isoladamente a posição qualitativa do elemento em questão e igualmente à parte do valor cardinal da coleção dos elementos que o precedem, ou seja, não compreende que cada categoria é ela própria um número, nem que este número é indissociável da coleção inteira de que faz parte assim o elemento ordenado.

Por fim, na terceira fase, nota-se um progresso duplo da correspondência operatória e não mais intuitiva das correspondências serial e ordinal, e portanto, da descoberta de uma conexão entre a ordenação e a cardinação.

> Graças a este duplo progresso de cardinação tornada independente das partes e se aplicando a todos os termos concebidos como unidades equivalentes, assim como da ordenação desligada da qualidade, esses dois mecanismos são tornados correlativos e o termo *n* significa daí por diante, para a criança, ao mesmo tempo a n^a categoria e uma soma cardinal de *n* (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 168-169).

No que diz respeito ao terceiro e último problema, da reconstrução da correspondência ordinal quando as séries são rompidas, as três etapas precedentes foram notadas. Durante a primeira fase a correspondência é rompida, não há resseriação e a escolha dos termos a serem recolocados dois a dois se faz arbitrariamente; durante a segunda, há buscas mais ou menos intensas, mas sem resseriação nem cardinação sistemáticas e, durante a terceira, a reconstituição é completa, com a coordenação de ordenação e da cardinação (PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

Nogueira (2007) estabelece três importantes conquistas diante da constituição das operações, quando a criança se liberta da intuição perceptiva: a generalização das operações qualitativas; a diferenciação entre operações qualitativas e numéricas e, finalmente, a necessária interação entre ordinal e cardinal.

No que refere à generalização das operações qualitativas, tem-se que, uma vez adquirida a reversibilidade que a criança é capaz da conservação das quantidades da equivalência cardinal durável e de seriação operatória. Além disso, a criança se torna apta a realizar composições reversíveis, estabelecendo o domínio de sua lógica qualitativa (NOGUEIRA, 2007).

Piaget e Szeminska (1975, p. 218) estabelecem que as classes e as relações assimétricas são complementares, de modo que é impossível construir classes sem relações que permitem qualificar os elementos ou relações sem classes, que permitem definir os elementos ligados. Assim, "a classe faz, com efeito, a abstração das diferenças e a relação assimétrica faz abstração das equivalências". Em suma, "a classe não é mais que uma reunião de indivíduos qualificados e não enumerados (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 218), de modo que, embora constituindo totalidades hierárquicas, não existe ainda cardinalidade.

Diante disso, Nogueira (2007) corrobora que as séries obtidas também não conduzem à nenhuma ordenação real e embora a relação assimétrica (enquanto ligação entre qualidades) seja necessariamente quantificante por não conduzir à fusão dos elementos, mas à sua distinção, ela não engendra o número, somente o prepara. Desta forma, o caráter reversível das relações em jogo já permite uma quantificação, porém, pela não participação do número, esta quantificação só atinge quantidades intensivas, não redutíveis a um sistema de unidades.

Dando um exemplo, Rangel (1992) enfatiza que a criança se torna capaz de chegar ao entendimento de que o cardinal de uma coleção é, por exemplo, “sete” quando correspondendo biunívoca e reciprocamente cada objeto ordenado de uma coleção a um nome da sucessão verbal, faz a abstração de que “sete” se refere a todos os objetos contados e não apenas ao sétimo elemento da série. Entretanto, ela lembra que, esta diferenciação construída entre os elementos individualizados e a totalidade de que fazem parte inicialmente ainda é de ordem qualitativa e não numérica, pois não implica a aritmetização das relações estabelecidas.

Quanto à diferenciação entre operações qualitativas e numéricas, a criança torna-se capaz de, a partir das composições lógicas, tirar as composições numéricas correspondentes e de diferenciação uma das outras. Ou seja, “o número não é somente classe totalizante nem apenas relação seriante, mas ao mesmo tempo, classe hierárquica e série” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 218).

> [...] a classe não é anterior ao número, mas se conclui ao mesmo tempo que este último e sobre ele se apoia tanto quanto o inverso: sem a noção do número cardinal que intervém implicitamente nos termos “um”, “nenhum” “alguns” e “todos”, não se poderia, com efeito, conceber a inclusão das classes uma nas outras. As classes são, portanto, num certo sentido, números não seriados, como os números são classes seriadas, e tanto a constituição psicológica quanto a constituição lógica das classes, das relações e dos números constituem um desenvolvimento de conjunto do qual os movimentos respectivos são sincrônicos e solidários uns com outros (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 219).

No que diz respeito à necessária interação entre ordinal e cardinal, é possível afirmar, segundo Nogueira (2007, p. 199), que “o número é um sistema de classes e séries fundidas num todo operatório e que, embora tendo suas fontes na lógica, é irredutível a ela.” Desse modo, o número cardinal é uma classe cujo elementos são concebidos como “unidades” equivalentes umas às outras e, no entanto, distintas, com suas diferenças consistindo no fato de que pode seriá-las e, portanto, ordená-las. Em tese, “os cardinais resultam de uma abstração da relação e essa abstração não altera a natureza de suas operações, pois todas as ordens possíveis que se possam atribuir a *n* termos vem dar na mesma soma cardinal *n*.” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 219).

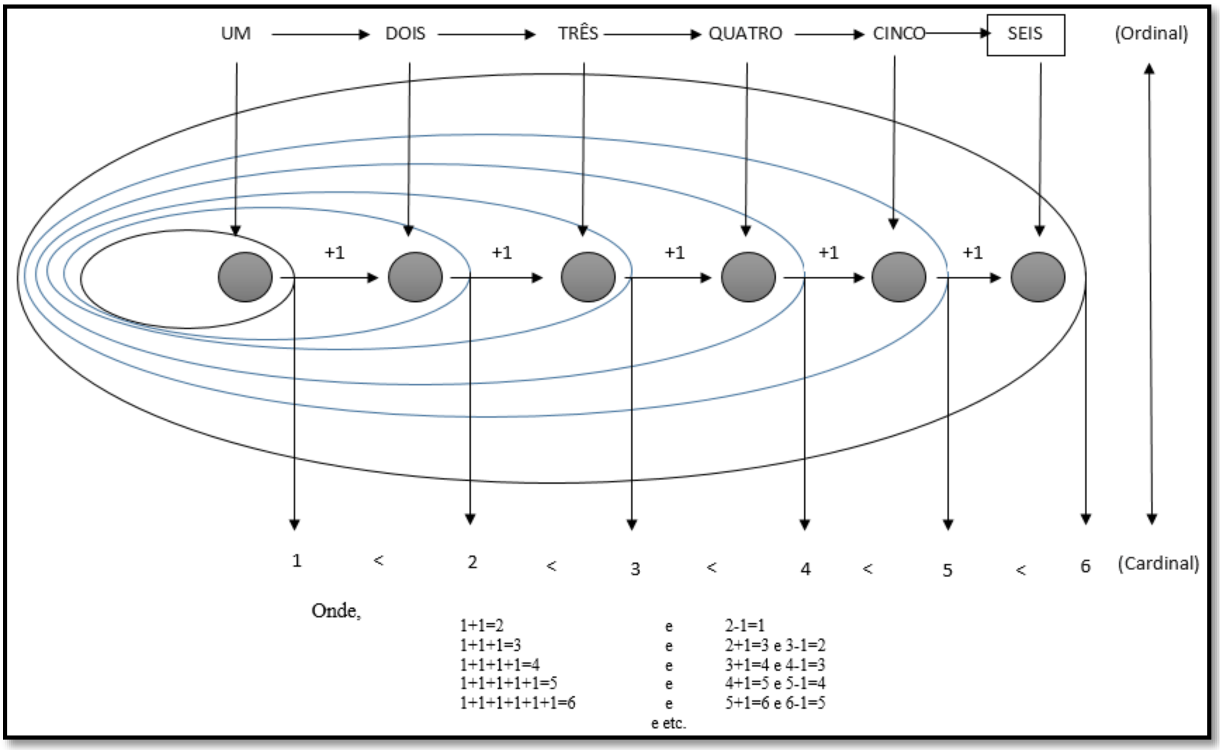
Enfim, Nogueira (2007, p.199) ressalta que o fato de existir esta dupla abstração (da relação assimétrica e das classes), “não significa que o número inteiro finito (a exemplo do número qualquer) deixa de permanecer uno ou que as totalidades e a ordem possam ser dissociadas." Esta dupla abstração apenas reforça a reciprocidade entre cardinação e ordenação demonstrando que os números finitos são simultaneamente cardinais e ordinais.

Em suma, de acordo com Kamii (1994), a relação de ordem é adquirida quando a criança consegue contar sem repetir ou pular objetos, ou seja, a ordem refere-se à disposição física dos objetos, não necessariamente em uma ordem espacial, mas ordenados mentalmente para realizar a contagem. Se a ordem fosse a única relação estabelecida entre os objetos pela criança, eles não poderiam ser quantificáveis, pois seriam considerados apenas uma vez cada uma deles, em vez de considerar o grupo o qual pertencem. Sendo assim, para quantificar os objetos como um grupo, a criança tem que colocá-los numa relação de inclusão hierárquica.

> Isso significa mais do que apenas lembrar a ordem das palavras numéricas; significa entender que essa ordem obedece à regra que se 3 é maior que 2 e 2 maior do que 1, então, devido a isso, 3 é necessariamente maior do que 1. É razoável concluir que as crianças que não entendem este sistemas de relações (A>B, B>C, portanto, A>C) terão um entendimento terrivelmente incompleto de número, mesmo se disserem os nomes dos números em uma sequência perfeita (NUNES; BRYANT, 1997, p. 20).

A inclusão hierárquica do número (Figura 5) é que nos garante que a criança, ao conceber uma coleção, seu julgamento será capaz de perceber que "o um está incluído no dois, o dois está incluído no três, o três no quatro" (RANGEL, 1992, p. 131).

Figura 5 – Síntese operatória entre o caráter cardinal e ordinal do número



Fonte: elaborado a partir de Rangel (1992, p. 132)

Piaget e Szeminska (1975, p. 223) analisaram também como a "construção do número inteiro positivo se completa pela descoberta das operações aditivas e multiplicativas". De fato, segundo eles, tais operações já se acham implícitas no número como tal, uma vez que o número é a reunião aditiva de unidades e a correspondência termo a termo entre duas coleções envolve uma multiplicação.

Pelo que já foi colocado até agora, considerou-se o número como uma classe seriada, ou seja, como produto a classe e da relação assimétrica. Desse modo, Piaget e Szeminska (1975) colocam que em vez de querer derivar o número da classe, ou o inverso, ou considerá-los como independentes, pode-se concebê-los como complementares e a se desenvolver solidariamente, embora em duas direções diferentes.

Nogueira (2007) assume que para analisar esta interdependência é necessário estabelecer os relacionamentos entre qualidade (lógica) e quantidade (número) ou entre a compreensão e a extensão dos conceitos. Em função desta interdependência entre qualidade e quantidade é lícito esperar que, da mesma forma que a construção dos números é inseparável das classes e das séries, os manejos das operações qualitativas e numéricas também são solidários. É por essa razão que Piaget e Szeminska analisam as relações entre classes e números.

Dessa forma, para estudar a composição aditiva das classes, ou seja, a inclusão das partes parciais numa classe total, Piaget e Szeminska (1975) analisaram a ligação da extensão lógica entre os termos “alguns” e “todos”, de modo a colocar em evidência que o elemento de quantificação é inerente a toda adição, tanto à das classes quanto à dos números. Eles elaboraram uma série de provas, envolvendo crianças = meninos + meninas; flores = papoulas + escovinhas; e contas de madeiras, das quais em seus exemplos havia uma classe B, classe A e classe A’, representada por esta situação, de forma geral:

> Seja B uma coleção de objetos individuais que constituem uma classe lógica definível em termos puramente qualitativos, e A uma parte dessa coleção, a constituir uma subclasse definível, ela também, em termos qualitativos: o problema é simplesmente saber se há “mais” elementos na classe total B que na classe inclusa A, ou noutras palavras, se a classe B é maior ou mais “numerosa” que a subclasse A (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 225).

Novamente, foi possível perceber três fases (Quadro 8) já evidenciadas na evolução da conservação das quantidades e da correspondência cardinal ou ordinal.

Quadro 8 – Fases da composição aditiva das classes

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Não há hierarquia e inclusão permanente entre o todo e as partes	Ausência de composição aditiva
2ª	Descoberta intuitiva e não dedutiva da inclusão de classes	Descoberta da composição aditiva
3ª	Descoberta espontânea da inclusão de classes	Presença da composição aditiva

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

Durante a primeira fase, a criança permanece incapaz de apreender que as classes B abrangerão sempre mais elementos que as classes de ordem, isso porque ela não consegue pensar simultaneamente no todo B e nas partes A e A’, o que equivale a dizer que não concebe ainda a classe B como resultante da adição B = A + A’, nem a classe A como resultante da subtração A = B – A’. Enfim, “tudo se passa como se a criança, pensando na parte, esquecesse o todo e vice-versa” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 235). Diante dos experimentos, percebe-se a dificuldade da criança, antes dos 7 a 8 anos, para incluir uma classe em outra e compreender que a classe total é maior ou mais numerosa que a classe inclusa.

Nogueira (2007), juntamente com Piaget e Szeminska (1975) consideram, dessa forma, que a relação estabelecida pela criança entre parte e todo não é ainda quantitativa, nem mesmo intensivamente e, portanto, não é também inclusão, mas, uma participação qualitativa, em boa parte, independente dos fatores de percepção. As totalidades consideradas seriam apenas “agregados sincréticos” e não ainda classes lógicas.

A segunda fase já é possível perceber que, por tentativas, a criança consegue chegar na resposta correta, muito embora a descoberta seja intuitiva e não dedutiva. Ou seja, conforme Piaget e Szeminska (1975), no decorrer desta fase, a criança consegue estabelecer que as classes de ordem B contêm mais elementos que as classes inclusas de ordem A, mas efetua esta descoberta intuitivamente, sem proceder ainda por via dedutiva ou operatória. Por fim, durante a terceira fase, a criança compreende espontaneamente que a classe incluinte B é mais numerosa que a classe inclusa A, porque se coloca de antemão no ponto de vista da composição aditiva (B = A + A' e A = B – A').

De acordo com Nogueira (2007), é preciso evidenciar o papel da quantificação no desenvolvimento das totalidades lógicas, assim importa analisar por que as crianças da primeira fase fracassam, enquanto que para as da terceira fase, a conclusão correta emerge de forma simples e necessária.

> A verdadeira razão das dificuldades dos pequenos e do sucesso dos grandes é que os primeiros se colocam de saída no terreno da intuição perceptiva, que é imediata ou atual e, consequentemente, irreversível, enquanto que os segundos utilizam um mecanismo operatório, que é reversível (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 244).

Diante dessa colocação, pode-se dizer que as operações de que são capazes as crianças de realizar, são resultados de construções intelectuais reversíveis, de onde é possível a síntese aditiva das partes num todo ou as coordenações das qualidades, que definem as classes.

Nogueira (2007) reitera ainda que é a presença da mobilidade e reversibilidade nas construções realizadas que possibilitam a decomposição e recomposição das coleções, isolando suas diversas implicações, inclusões e relações em geral. Dessa forma, a irreversibilidade tanto do pensamento quanto da representação da criança inviabiliza a decomposição necessária à análise e à síntese e, em consequência, à compreensão das inclusões e das relações. Já ao contrário, no nível da terceira fase, a criança chega sem dificuldade a reversibilidade psicológica e a essa composição lógica das operações inversas com as operações diretas.

Complementando esse pensamento, Rangel (1992) ressalta que com a reversibilidade operatória atingida, a criança consegue se libertar, dessa forma, dos dados da percepção e atingir a síntese da extensão e da compreensão da classe. Assim, a estrutura da classificação se consolida, e a criança passa a ser capaz de realizar inclusões hierárquicas, ou seja, de perceber classes encaixadas sucessivamente uma nas outras.

Em suma, Piaget e Szeminska (1975) evidenciam que a construção das classes não é heterogênea, do ponto de vista psicológico, à dos números, mas origina-se de um mecanismo operatório semelhante. Portanto, resta-nos procurar as relações, que existem entre esses dois processos.

Levando em consideração o ponto de vista psicológico, a classe A é definida pela reunião de elementos que apresentam em comum a qualidade a, e salvo convenção estranha à lógica das classes, o número desses elementos não se acha estabelecido, não mais que o dos A', dos quais se sabe somente que se caracterizam pela qualidade a'.

> Se A+A' = B e se as classes A+A' não são vazias, as únicas informações que se tem acerca de números de elementos são: · B tem "mais" elementos que A e que A' (e as recíprocas); "Todos" os A são B e "todos" os A' são B; "Nenhum" A é A' e "nenhum" A' é A; "Alguns" B são A e "alguns" B são A' (NOGUEIRA, 2007, p. 207).

De acordo com o estabelecimento dessas relações, verifica-se que a classe em extensão não conhece nenhuma quantidade e ignora a quantificação extensiva própria ao número. De acordo com Piaget e Szeminska (1975), duas condições são necessárias e suficientes para engendrar o número:

> Se A + A' = B e se, ao mesmo tempo, B = A → A' (com A e A' sendo vicariantes, isto é, podendo os seus conteúdos ser intercambiados), então B = A + A = 2A, o que equivale a dizer que um número é ao mesmo tempo uma classe e uma relação assimétrica, com as unidades que o compõe sendo simultaneamente adicionadas enquanto equivalentes e seriadas enquanto diferentes umas das outras (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 252).

Desse modo, o número é resultado, ao mesmo tempo, da equivalência generalizada e de uma seriação generalizada. É possível compreender, assim, porque a hierarquia aditiva das classes, a seriação das relações e a generalização operatória do número constituem-se de maneira aproximadamente sincrônica, por volta dos 6 a 7 anos, ou seja, no momento em que o raciocínio da criança começa a ultrapassar o nível pré-lógico inicial: é que a classe, a relação assimétrica e o número são, os três, manifestações complementares da mesma construção operatória aplicada, seja às equivalências e diferenças reunidas. Com efeito, é no momento em que a criança, havendo conseguido tornar móveis as avaliações intuitivas dos primórdios, atinge, assim, o nível da operação reversível, que ela se torna simultaneamente capaz de incluir, seriar e enumerar (PIAGET; SZEMINSKA, 1975).

Em outras palavras, conforme coloca Nogueira, (2007), se o número tem sua fonte na classe, esta última, apoia-se no primeiro, de forma implícita, como referência visual constante, envolvendo a rede das extensões, sendo então, não apenas solidários e complementares, mas, também, interdependentes.

Diante disso, vamos nos situar neste momento na composição aditiva e multiplicativa dos números voltadas na análise da relação parte e todo, uma vez que, conforme Nogueira (2007, p. 209) "para que a construção do número inteiro positivo se complete é preciso ainda, que a criança descubra as operações de adição e de multiplicação." Estas operações não apenas estão implícitas no número como também o engendram, a partir da interação das unidades.

Em relação à composição aditiva dos números de ordem numérica, Piaget e Szeminska (1975) analisaram três métodos paralelos que consistiam em verificar, (1) as relações entre as partes e o todo e as mudanças de composição das partes; (2) Igualização de quantidades diferentes; e (3) Repartição em duas partes iguais. O primeiro tem por objetivo ver se a criança é capaz de compreender a identidade de um todo através das diferentes composições aditivas de suas partes, do tipo (4 + 4) = (1 + 7) = (2 + 6) = (3 + 5). O segundo método consistiu em verificar a igualização pela criança das quantidades desiguais para assim permitir analisar sobre outro enfoque a relação aditiva das parte e do todo. O último método, que completa os dois primeiros, é da repartição, ou seja, tem-se um todo e pede-se à criança repartir em partes iguais de objetos. Todos os métodos descrevem 3 fases ou etapas.

No decorrer da primeira fase do primeiro método, é possível demonstrar que para o sujeito "uma totalidade numérica de valor cardinal 8 não é resultado de uma composição aditiva, mas consiste num todo intuitivo [...], com a soma dessas partes não possuindo então significação" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 255). O que caracteriza essa fase, desse modo, é o fato de que os sujeitos não compreendem a igualdade dos dois conjuntos a serem comparados e, também, nem a permanência da totalidade quando da mudança da distribuição de seus elementos, ou seja, mesmo que permaneçam no plano qualitativo, os sujeitos não conseguem coordenar as relações que estão no jogo.

No decorrer da segunda, os sujeitos, ainda que de início reagindo como os sujeitos da primeira fase, eles percebem espontaneamente ou por sugestões, que os o conjunto 1 + 7 parece simultaneamente maior e menor que o conjunto 4 + 4, segundo se tenha 7 > 4 e 1 < 4. Assim, eles conseguem constatar simultaneamente as relações presentes entre o todo e suas partes, através de uma verificação empírica (por correspondência ou enumeração) voltadas para uma quantificação intensiva, traduzindo-se em +, - ou =. Finalmente, durante a terceira fase, o sujeito compreende a identidade das diferenças entre as relações parte e todo, traduzindo em termos numéricos, (4 + 4) = (1 + 7), sem experimentar a necessidade do raciocínio qualitativo, como na fase anterior, ou seja, cada subconjunto é concebido relativamente ao outro e ambos relativamente à sua soma, de forma que:

> As relações em jogo formam, desde logo, um sistema operatório tal que o todo, tornado invariante, resulta de uma composição por adição das partes e estas, graças às subtrações e adições combinadas, mantêm entre si relações univocamente determinadas (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 261).

Nogueira (2007) reitera que os resultados das provas realizadas segundo este primeiro método possibilitam verificar que para as crianças pequenas o valor cardinal de um número não é o resultado imediato de uma composição aditiva, mas, é constituído por um todo intuitivo.

Em relação ao segundo teste, que retrata a igualização de quantidades diferentes, representada espontaneamente pelas crianças, foi apresentada à criança duas coleções desiguais de 8 e 14 fichas para que elas pudessem representar em duas coleções iguais. As crianças, em uma primeira fase, limitavam-se a retirar algumas fichas do monte grande para acrescentá-las ao pequeno, cuja análise era feita de forma global acerca da disposição das fichas. Segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 262), do ponto de vista do mecanismo aditivo, nesta fase "a criança não compreende a compensação necessária das adições e subtrações, ou seja, que acrescentando um certo número de elementos ao monte A', ela não espera ver diminuir de outro tanto o monte A". Esse equilíbrio entre as operações, só serão conscientemente aplicadas pela criança, no plano intuitivo figural dos montes, durante a segunda fase, mas ainda assim não é possível prever os resultados das adições e subtrações.

Por fim, no decurso da terceira fase, a criança encontra-se capaz de operar as transferências entre as partes, enquanto instrumento de igualização para formar o todo, de forma reversível, por via de correspondência e composições operatórias, como garante Piaget e Szeminska (1975).

Então, no terceiro método empregado, que se volta para a repartição em duas partes iguais, há um determinado número de fichas, que serão dissociadas em duas partes iguais. Na primeira fase, segundo Nogueira (2007), a criança não concebe como iguais o todo e a soma das partes e, tampouco, a equivalência durável entre as duas metades (mesmo se as constitui por distribuição termo a termo) porque seus julgamentos se fundam na percepção da avaliação global.

No âmbito da segunda fase, a construção de duas partes iguais se opera graças à comparação qualitativa de figuras, mas sem equivalência durável e nem conservação das quantidades. Destarte, "não se poderia, portanto, falar ainda de composição aditiva, mas unicamente de comparações, reuniões ou dissociações intuitivas" (PAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 271).

A composição aditiva, propriamente dita é decorrente da terceira fase, em função da igualdade durável das metades consideradas como unidades e da equivalência de sua soma com o todo inicial (NOGUEIRA, 2007). Diante disso, compreende-se, por isso mesmo, a passagem da composição aditiva à composição multiplicativa, de forma que elas “são solidárias, e a conquista psicológica de uma implica a da outra” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 272).

Iremos nos deter, neste momento, na coordenação das relações de equivalência e a composição multiplicativa dos números. Na verdade, as provas realizadas por Piaget e Szeminska (1975) são um prolongamento das colocações vistas quanto a correspondência biunívoca e recíproca entre os exemplos envolvendo flores e jarras ou ovos e oveiros etc.

Nogueira (2007) reitera que, após a criança haver estabelecido a correspondência termo a termo entre uma coleção de flores brancas F1 e uma coleção de jarras J1, o experimentador solicitava que repetisse a mesma ação com J1 e uma nova coleção de flores amarelas F2, com o intuito de verificar se a criança compreendeu que: se F1 = J1 e F2 = J1, então F1 = F2.

Interessava, pois, que a criança pudesse estabelecer as correspondências entre o número de flores em cada jarra, ou seja, buscar estabelecer a correspondência biunívoca e recíproca entre diversas coleções e não apenas entre duas coleções, bem como a passagem desta composição das relações de equivalência ou de classes para a multiplicação aritmética. Assim, as crianças eram conduzidas a experimentar este tipo de situação: Se, em vez de colocar duas flores em cada jarra, desejar-se colocá-las em pequenos tubos que só podem, cada um, conter apenas uma só, quantos desses recipientes serão precisos para todas as flores [...] (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 278).

Em suma, o que Piaget e Szeminska (1975) estabelecem é que, do ponto de vista psicológico, uma colocação em correspondência biunívoca e recíproca é uma multiplicação implícita, uma vez que, uma correspondência estabelecida entre várias coleções e não entre duas somente, levará a criança, mais cedo ou mais tarde, a tomar consciência dessa multiplicação para, enfim, criar uma operação explícita.

As composições das relações de equivalência que conduzem à multiplicação perpassa por três fases/etapas, de onde sai de um fracasso simultâneo da construção da correspondência e composição de equivalência. Posteriormente, permanece uma correspondência termo a temo, mas de forma não durável entre os elementos, e ao ser constituída a composição das equivalências e coordenações biunívocas e recíprocas entre os elementos dos conjuntos, finalmente atinge-se a multiplicação numérica. As etapas estão descritas no Quadro 9.

Quadro 9 – Fases da composição multiplicativa dos números

FASES/ ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
1ª	Avaliação global e intuitiva dos elementos entre os conjuntos; ausência de reversibilidade; Ausência de correspondência e duplicação entre os elementos.	Ausência de composição multiplicativa
2ª	Início da duplicação e correspondência entre os elementos, mas sem operação numérica.	Semi-composição multiplicativa
3ª	Composição das relações de equivalência e correspondência múltipla; Generalização dos resultados.	Composição multiplicativa consolidada.

Fonte: Elaborado a partir de Piaget e Szeminska (1975)

Conforme demonstrado no Quadro 9, durante a primeira fase, a criança, por não conseguir efetuar a correspondência termo a termo, dado um número igual de flores e de jarras, (pois ela se baseia em uma comparação global dos objetos), não consegue julgar as correspondências entre si, dada duas coleções e uma outra terceira. Diante dessa situação, naturalmente, a criança não efetua multiplicações numéricas. Logo, "essa criança se limita a uma avaliação arbitrária do aumento e falta-lhes a consciência da duplicação" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 293).

No decorrer da segunda fase, a criança consegue resolver a questão da correspondência termo a termo, entretanto elas não acreditam em uma equivalência durável das coleções correspondentes, quando modificadas as posições dos objetos. Então ela não consegue, ainda, estabelecer X = Z de (X = Y) e (Y = Z), a menos que os conjuntos sejam notados e apresentem os mesmos caracteres perceptivos.

Nogueira (2007) compreende que nesta segunda fase, a criança consegue resolver o problema, mas não de maneira operatória, mas por tentativas fundadas na intuição. De fato, a necessidade da duplicação dos jarros para colocar uma flor em cada um, as crianças começam a resolver essa questão por tateios, que tão logo chegam ao resultado por correspondência. É válido ressaltar que da resolução da situação, seus resultados não estão relacionados a operações que se voltem por multiplicações abstrata e imediata.

No nível da terceira fase, a criança é capaz de compor as equivalências de modo durável, do qual é possível estabelecer generalizações sob a forma de operações multiplicativas em eventos que não estejam visíveis a ela. Dessa forma, "quando das correspondências 1 a 1; 2 a 1, 3 a 1 etc., o valor n de cada conjunto não é mais compreendido apenas como procedente de n a n + n, mas de '1 vezes n', '2 vezes n', '3 vezes n' etc." (PAIGET; SZEMINSKA, 1975, p. 297).

Conforme o exposto, Nogueira (2007) frisa que a passagem da multiplicação de classes para a de números se efetiva mediante processo análogo ao da passagem da adição das classes à dos números, de tal forma que Piaget e Szeminska (1975) reiteram a estreita relação entre classes e números quando finalizam a colocação entre as composições aditivas e multiplicativas. Assim, após compreender este processo, será dado um olhar acerca das relações assimétricas, em sua ligação com o número, dirimidas por situações problemas, anteriormente vistos, acerca das relações entre quantidades contínuas, isto é, entre líquidos suscetíveis de transvasamentos concretos.

É válido ressaltar que, diante dos resultados obtidos anteriormente, situados no campo das composições aditivas e multiplicativas das relações, que conduz ou leva a dos números, baseia-se no igualamento das diferenças, de onde é possível analisar esta igualização a partir "da medida numérica elementar e, portanto, da medida comum e da constituição das unidades" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 300).

Segundo Nogueira (2007), as provas realizadas objetivavam verificar inicialmente o desenvolvimento da medida e, depois, a composição das unidades numéricas. É importante especificar que, embora elementar, a construção de uma métrica repousa sempre sobre a composição das relações em jogo, de forma que a opção de se examinar em separado as questões de medida e de composição atende apenas a critérios de clareza de exposição. As situações das questões propostas para as crianças, no âmbito da medida, estavam cerceadas em entender: a conservação das quantidades; a medida numérica espontânea; e a utilização de uma medida dada.

Reiteramos que, as respostas dessas situações também estiveram envolvidas no desenvolvimento de três etapas. Assim, em uma primeira fase, há novamente o envolvimento do primado da percepção imediata, sem qualquer relação de conservação, isto é, a criança, segundo Piaget e Szeminska (1975), não chega à noção de medida comum e quando se tenta uma demonstração, ela nem sequer chega em compor de maneira nenhuma as relações percebidas.

Na segunda fase, há o início da coordenação, mas no sentido intuitivo ou experimental, sem rigor operatório. Nogueira (2007, p. 218) salienta que nesta fase, a criança alcança algumas transformações, embora sem generalizações. Desse modo, se ela é conduzida a medir, seu objetivo é alcançado parcialmente, "pois escolhe sempre unidades inadequadas e, mesmo se lhe é proposta uma unidade de medida para fundamentar seus julgamentos, não se liberta da percepção". Por fim, no decorrer da terceira fase, nela será possível encontrar crianças capazes de construções operatórias, com uma capacidade de medida mais sistemática.

Para os últimos estudos propostos por Piaget e Szeminska (1975), analisaram as composições lógicas e numéricas relacionadas à medida, dos quais encontram-se: a coordenação das relações inversas; a transitividade das equivalências e, a composição aditiva e multiplicativa de ordem numéricas, que tem origem nessas relações.

Assim, no nível da primeira fase, os sujeitos são conseguem estabelecer qualquer composição, seja no nível lógico, seja no sentido numérico. Enquanto a segunda fase é caracterizada por tentativas de coordenação do nível e da largura, entretanto, sem solução das questões de proporção. Evidencia-se a coordenação das equivalências, mas sem rigor dedutivo, e pelos primórdios da composição numérica, mas intuitiva e não ainda operatória. Finalmente, a terceira fase se caracteriza pela construção operatória da composição aditiva e multiplicativa das relações e dos números.

De modo geral, temos que:

> [...] é no momento em que a criança se torna capaz de uma composição rigorosa das operações elementares da lógica das relações (adição e multiplicação das relações assimétricas) que obtêm êxito também as provas de composição numérica aditiva e multiplicativa ao mesmo tempo quando essa composição versa sobre as mesmas relações (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 322).

Em suma, à guisa de conclusão pelo que foi exposto acerca da construção do número pela criança, depreende-se que sua gênese, que unem as operações numéricas às relações lógicas qualitativas, já encontram-se imbricadas desde o princípio em que foram abordadas a conservação das quantidades, de onde o sujeito não desconfia de sua existência até o momento de procurar refletir sobre ela. É justamente por isso que, Piaget e Szeminska (1975, p. 23), no início da sua obra abordam que "todo conhecimento, seja ele de ordem científica ou se origine do simples senso comum, supõe um sistema, explícito ou implícito, de princípios de conservação". Logo, o pensamento aritmético, inclusive a construção do número pela criança, não escapa a tal regra.

Para resolver os problemas que envolviam o princípio da conservação das quantidades, as relações parte e todo e as composições de equivalências já estavam implicitamente envolvidas, como podemos verificar diante das composições aditivas e multiplicativas. Assim, as fases de conservação que se unem a estas composições são sincrônicas.

Apoiados nas colocações de Nogueira (2007), é possível estabelecer que as classes, as séries e os números, bem como a adição e a multiplicação das classes, das relações e dos números estão implícitos na construção de qualquer classe, qualquer relação e qualquer número. Além disso, todo o processo envolvido em cada uma dessas construções visualizadas aqui, culmina com o acabamento dos agrupamentos lógicos e dos grupos numéricos, que foram construídas por três etapas.

> É somente pela constituição do agrupamento aditivo das classes (inclusão hierárquica) do agrupamento multiplicativo das relações assimétricas e do "grupo" das adições e multiplicações numéricas, com a coordenação de todas as operações em jogo, numa totalidade fechada e reversível, tanto qualitativa, quanto quantitativamente, **que tudo se completa**, da conservação, às composições (NOGUEIRA, 2007, p. 221).

Dessa forma, como vimos, quando a criança é capaz de coordenar duas relações, ela consegue estabelecer a conservação e vice-versa. Do mesmo modo, quando consegue relacionar uma terceira equivalência, quando duas outras estão disponíveis, por transitividade, a criança consegue generalizar, o que constitui o acabamento dos grupamentos lógicos. Com a igualização das diferenças (relações assimétricas), as totalidades se transformam, pois, em unidades e mediante a composição, tais unidades se transformam em números (NOGUEIRA, 2007).

Destarte, é possível assim concluir, conforme Nogueira (2007) e Piaget e Szeminska (1975), que o número surge como síntese da classe e da relação assimétrica, ou o que vem a dar no mesmo, da relação simétrica (igualdade) e das diferenças (relações assimétricas). Assim, o número emerge da igualdade e da diferença, num imbricamento constante, solidário e sincrônico, mas não construído de forma linear.

Diante do exposto acerca da construção dos números, resta-nos verificar como vem se dando a exploração do seu tratamento visualizado nos documentos oficiais, que veremos a seguir.

4.3 ABORDAGEM DOS NÚMEROS NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Na educação básica, as orientações curriculares para o ensino da matemática seguem as recomendações estabelecidas, através do Ministério da Educação, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Esses documentos apresentam diferentes propostas e direcionamentos, que as escolas necessitam para construir seu currículo e permitem ao docente projetar o seu trabalho no sentido de proporcionar uma melhor qualidade no ensino junto a seus alunos ao acesso necessário para desencadear os conhecimentos, dentre eles aquele voltado ao campo da matemática.

No que diz respeito ao tratamento do número, este documento recomenda aos professores, primeiramente, uma reflexão diante da questão do papel dos conteúdos e como desenvolvê-los para atingir os objetivos propostos. Desse modo, temos

> Com relação ao número, de forma bastante simples, pode-se dizer que é um indicador de quantidade (aspecto cardinal), que permite evocá-la mentalmente sem que ela esteja fisicamente presente. É também um indicador de posição (aspecto ordinal), que possibilita guardar o lugar ocupado por um objeto, pessoa ou acontecimento numa listagem, sem ter que memorizar essa lista integralmente. Os números também são usados como código, o que não tem necessariamente ligação direta com o aspecto cardinal, nem com o aspecto ordinal (por exemplo, número de telefone, de placa de carro, etc.) (BRASIL, 1997, p. 48).

O documento recomenda que essas diferentes distinções da abordagem dos números não precisam ser apresentadas formalmente para os alunos, mas elas precisam ser compreendidas e identificadas nas várias situações de uso social dos alunos. Ou seja, é a partir dessas situações cotidianas que eles irão construir suas hipóteses e os significados dos números, a ponto de elaborarem conhecimentos sobre as escritas numéricas, por exemplo. Além disso, ressalta que "as escritas numéricas podem ser apresentadas, num primeiro momento, sem que seja necessário compreendê-las e analisá-las pela explicitação de sua decomposição em ordens e classes (unidades, dezenas e centenas)." (BRASIL, 1997, p. 48).

Como podemos notar, o documento evidencia que o tratamento dos números deve ser voltado para os aspectos cardinal, ordinal e como código. Do mesmo modo, as características do sistema de numeração devem ser observadas por meio de análise das representações numéricas e dos procedimentos de cálculo, baseadas em situações-problema.

Nesse sentido, a orientação dada no documento se volta para o estímulo dos alunos, por parte dos professores, no sentido de organizar e investigar as situações, na qual eles procurem justificar e validar as suas respostas, ainda que os erros estejam presentes. O documento deixa claro que "os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos num processo dialético" (BRASIL, 1997, p. 39), isso quer dizer que diante das situações, eles devem intervir com os instrumentos eficazes, levando em consideração as suas propriedades, as relações e os modos como foram constituídos historicamente.

Ao perceberem isso, e dadas as diferentes situações enfrentadas pela humanidade para alcançar o primado do número que temos hoje, como observamos em Ifrah (1992), "à medida que se deparar com situações-problema, envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, ele irá ampliando seu conceito de número." (BRASIL, 1997, p. 39). Mais uma vez, o professor deve proporcionar contextos em que o aluno possa construir significados para os números e ampliar seu repertório matemático.

Nesse sentido, para que o aluno consiga estabelecer e explorar as situações-problema, é necessário o "apoio de recursos materiais de contagem, como fichas, palitos, reprodução de cédulas e moedas" (BRASIL, 1997, p. 45). Recomenda também que, de forma progressiva, os alunos realizem ações mentalmente, que passam a ser absorvidas, sem a necessidade de recorrer ao material concreto.

O documento orienta que, no primeiro ciclo, ou seja, nos anos iniciais do ensino fundamental, o ensino da matemática, no que tange ao número, deve levar o aluno a:

> • Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos.
> • Interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática.
> • Resolver situações-problema e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a problemas diferentes e um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações (BRASIL, 1997, p. 47).

Em relação aos conteúdos conceituais e procedimentais presentes no documento para os anos iniciais, o enfoque do trabalho voltado para o estabelecimento do entendimento do número, está compreendido no bloco de conteúdos "Números e Operações", mais precisamente inserido no contexto dos números naturais e do sistema de numeração decimal (Quadro 10).

Quadro 10 - Relação dos conteúdos matemáticos voltados aos anos iniciais do ensino fundamental, conforme o PCN.

BLOCO DE CONTEÚDOS – NÚMEROS E OPERAÇÕES
Números naturais e sistema de numeração decimal
Reconhecimento de números no contexto diário. Utilização de diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos. Utilização de diferentes estratégias para identificar números em situações que envolvem contagens e medidas. Comparação e ordenação de coleções pela quantidade de elementos e ordenação de grandezas pelo aspecto da medida. Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica. Leitura, escrita, comparação e ordenação de números familiares ou frequentes. Observação de critérios que definem uma classificação de números (maior que, menor que, estar entre) e de regras usadas em seriações (mais 1, mais 2, dobro, metade). Contagem em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc., a partir de qualquer número dado. Identificação de regularidades na série numérica para nomear, ler e escrever números menos frequentes. Utilização de calculadora para produzir e comparar escritas numéricas. Organização em agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre grandes coleções. Leitura, escrita, comparação e ordenação de notações numéricas pela compreensão das características do sistema de numeração decimal (base, valor posicional).
Operações com números naturais
Análise, interpretação, resolução e formulação de situações-problema, compreendendo alguns dos significados das operações, em especial da adição e da subtração. Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema. Utilização de sinais convencionais (+, -, x, :, =) na escrita das operações. Construção dos fatos básicos das operações a partir de situações problema, para constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo. Organização dos fatos básicos das operações pela identificação de regularidades e propriedades. Utilização da decomposição das escritas numéricas para a realização do cálculo mental exato e aproximado. Cálculos de adição e subtração, por meio de estratégias pessoais e algumas técnicas convencionais. Cálculos de multiplicação e divisão por meio de estratégias pessoais. Utilização de estimativas para avaliar a adequação de um resultado e uso de calculadora para desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de cálculos.

Fonte: BRASIL, 1997, p. 50

Diante dos conteúdos presentes no documento, podemos perceber que o aluno deve ser colocado diante de situações-problema, que o levem a fazer uso da contagem. Esse aspecto nos chama atenção para o fato, de questionar como estão sendo, de fato, estabelecidos esses primeiros contatos dos alunos diante dessas situações. Pois, de nada adianta o aluno saber contar verbalmente ou apontar os objetos quando os conta para ter uma compreensão do que seja o número, conforme sustentado por Piaget e Szeminska (1975), Rangel (1992) e Kamii (1994).

Do mesmo modo, alguns elementos imprescindíveis para o desenvolvimento das primeiras concepções matemáticas aos alunos, encontram-se espalhadas no currículo, junto aos demais conteúdos. Isso nos leva a crer que no entendimento desse documento, o aluno, diante dos diversos contextos em que ele se encontra, já possa ter vivenciado essas experiências. Nesse ponto, Lorenzato (2011) ressalta:

> É preciso ressaltar que, para o professor ter sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pelas crianças, é também fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem da matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Se o professor não trabalhar com as crianças esses processos, elas terão grandes dificuldades para aprender número e contagem, entre outras noções. Sem o domínio desses processos, as crianças poderão até dar respostas corretas, segundo a expectativa e a lógica dos adultos, mas, certamente, sem significado ou compreensão por elas (LORENZATO, 2011, p. 25).

Finalmente, espera-se que ao término do primeiro ciclo, quanto aos critérios avaliativos voltados aos números, o aluno consiga: Resolver situações-problema, que envolvam contagem e medida, significados das operações e seleção de procedimentos de cálculo; Ler e escrever números, utilizando conhecimentos sobre a escrita posicional; comparar e ordenar quantidades que expressem grandezas familiares aos alunos, interpretar e expressar os resultados da comparação e da ordenação.

O outro documento de caráter normativo, mais recente desenvolvido, refere-se à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ela define, de forma abrangente e plural, as aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os alunos devem desenvolver ao longo da etapa da educação básica, em consonância com que busca no Plano Nacional de Educação (PNE).

É possível perceber um avanço na discussão, ainda que tímido, quanto aos aspectos da diversidade, voltada para o atendimento das pessoas com deficiência, no qual deve haver a igualdade educacional diante das diversas singularidades dos sujeitos. Além disso, para tingir tais propósitos, as práticas pedagógicas e curriculares devem ser diferenciadas, fazendo uma alusão ao que se propõe o documento da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015).

Em relação a área de conhecimento da matemática, voltada para o ensino fundamental, o compromisso está voltado pra o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (BRASIL, 2017).

Nessa direção, a BNCC propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo de todo o ensino fundamental. No que diz respeito à Unidade Temática Números, tem-se como finalidade:

> desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de **julgar e interpretar** argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. Para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações (BRASIL, 2017, p. 266).

Percebemos que o referido documento entende que alguns elementos que são importantes e que auxiliam na construção de relações mentais inerentes ao conceito de número, estão representados pelas ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, as quais podem ser valorizadas e desenvolvidas através do pensamento numérico. Quando o documento traz que o aluno pode "julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades", nos leva a acreditar que a matemática por este lado é vista como ações em que os alunos se projetam em tentar resolver, por meio de situações significativas. Essas proposições vão ao encontro das ideias estabelecidas por Lorenzato (2011), ao reconhecer que a criança aprende pela sua ação sobre o meio onde vive: a ação da criança sobre os objetos, através dos sentidos, é um meio necessário para que ela consiga realizar uma aprendizagem significativa.

De um modo geral, esta Unidade, com ênfase na abordagem dos Números, compreende o ensino fundamental, nos anos iniciais, na expectativa que os alunos resolvam problemas com os números naturais e números racionais, envolvendo-se com os diferentes significados das operações, sejam capazes de argumentar e justificar os procedimentos utilizados e avaliem os resultados encontrados. Na perspectiva de que os alunos aprofundem a noção de número, é importante colocá-los diante de tarefas, como as que envolvem medições, nas quais os números naturais não são suficientes para resolvê-las, indicando a necessidade dos números racionais tanto na representação decimal quanto na fracionária (BRASIL, 2017).

Em outros termos, espera-se que o aluno, ao longo da educação básica, alcance um nível de desenvolvimento e aprofundamento da noção de número, ao ampliar o seu repertório diante dos desafios em que um determinado conjunto numérico lhe impõe e, não sendo suficiente, recorrer a um conjunto numérico que dê conta de sustentar seus julgamentos. É interessante notar também que a BNCC deixa evidente que o entendimento do número não se completa somente com o estudo desta unidade que o engloba, mas precisa estar articulada com as outras unidades, como a álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística.

Diferente do primeiro documento discutido, a BNCC coloca diante do professor o compromisso de um trabalho que vai sendo construído gradativamente ao longo do período em que os alunos frequentam a escola, com os respectivos conteúdos para cada ano de ensino (Quadro 11). Desse modo, ao longo do 1º ano do ensino fundamental, o aluno estará estudando a contagem de rotina; a contagem ascendente e descendente; reconhecimento de números no contexto diário; indicação de quantidades, de ordens ou de códigos para organização das informações. Em relação à quantificação, o aluno deverá ser capaz de quantificar elementos de uma coleção, seja por estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação. O aluno deve ser capaz ainda de realizar a leitura, escrita e comparação dos números naturais, inclusive na reta numérica, com valores até 100. Além de estarem diante de situações básicas e problemas envolvendo os diferentes significados da adição e subtração, além da composição e decomposição de números naturais.

Quadro 11 - Relação dos conteúdos matemáticos voltados aos anos iniciais do ensino fundamental, conforme a BNCC.

UNIDADE TEMÁTICA -NÚMERO
1º ANO
Contagem de rotina; Contagem ascendente e descendente; Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações. Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação. Leitura, escrita e comparação de números naturais (até 100); Reta numérica. Construção de fatos básicos da adição Composição e decomposição de números naturais. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).
2º ANO
Leitura, escrita, comparação e ordenação de números de até três ordens pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e papel do zero). Composição e decomposição de números naturais (até 1000). Construção de fatos fundamentais da adição e da subtração. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar). Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação). Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte.
3º ANO
Leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de quatro ordens. Composição e decomposição de números naturais. Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação; Reta numérica. Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração. Problemas envolvendo significados da adição e da subtração: juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades. Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida. Significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte.
4º ANO
Sistema de numeração decimal: leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de até cinco ordens. Composição e decomposição de um número natural de até cinco ordens, por meio de adições e multiplicações por potências de 10 Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais.

Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida. Problemas de contagem Números racionais: frações unitárias mais usuais (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 e 1/100); Números racionais: representação decimal para escrever valores do sistema monetário brasileiro
5º ANO
Sistema de numeração decimal: leitura, escrita e ordenação de números naturais (de até seis ordens). Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica. Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica. Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência. Cálculo de porcentagens e representação fracionária. Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita. Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal é finita por números naturais. Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”

Fonte: BRASIL, 2017, p. 276-292

Todos esses elementos são importantes para o aluno que está construindo o número. Mas é preciso frisar que, mesmo com todos eles, o professor deve ter um planejamento e um conhecimento adequado ao abordá-los, caso contrário, o mesmo ensino será desencadeado, ou seja, a contagem por repetição e memorização, a ausência de relação entre os objetos e as ações para quantificá-los, a ausência de experiência que proporcione ao aluno pensar, demonstrar seus resultados, enfim, que não se voltem para a capacidades dedutivas, as quais devem ser explorados e submetidos.

No entanto, diante destes dois documentos, essenciais para orientar o trabalho dos professores, ainda se observa no contexto da sala de aula um ensino não condizente com estas orientações (RANGEL, 1992), de tal forma, que o ensino neste ambiente não permite o aluno ser direcionado ao conhecimento matemático, com a autonomia necessária, e nem estar diante de seu contexto sócio cultural, imprescindíveis para a sua aprendizagem. No caso do aluno cedo, tal problemática é mais acentuada, pois os professores ainda se veem despreparados para o ensino voltado para a inclusão.

Sobre isso, é importante lembrar que somente o uso do livro didático com essa abordagem do trabalho com os números não é suficiente para o aluno. Estes precisam estar diante de experiências estimulantes, desafiadoras, de onde coloquem todos os tipos de relações entre os objetos à medida que atuam diante deles. Um contexto desse permite reduzir o conhecimento matemático a um conjunto de convenções e regras arbitrárias, presas a concepções empiristas.

Diante dessas colocações, na seção a seguir, apresentamos nossas escolhas metodológicas que justificam a realização dessa pesquisa.

5 PERCURSOS DA METODOLOGIA

Ao elaborar a trajetória investigativa dessa pesquisa, remetemo-nos a conceituação de Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 60), que de um modo geral, definem pesquisa como um "processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura, o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz a respeito."

O estudo está inserido no contexto do atendimento educacional de uma instituição especializada no atendimento de pessoas com deficiência visual, cujo setor de atuação, presente neste espaço, vem implementando práticas, cujas abordagens metodológicas remetem a processos de ensino e aprendizagem, por meio de atividades diferenciadas, que permitem a compreensão do número na perspectiva inclusiva. Para levantar a problemática a ser estudada, a seção abordará os aspectos e caminhos metodológicos elaborados para a investigação, os quais foram contemplados para o desenvolvimento da pesquisa, representados em etapas os procedimentos para a execução da produção, visando a apreciação do processo de ensino e aprendizagem da construção do número junto aos sujeitos integrantes da pesquisa.

5.1 A OPÇÃO METODOLÓGICA

Para conduzir a pesquisa, a partir dos objetivos traçados inicialmente, optou-se pela abordagem qualitativa, por entender que ela se apresenta de acordo com os propósitos e concepções metodológicas adequadas ao tipo de estudo e problemática que se pretende investigar, que em linhas gerais, de acordo com Godoy (1995, p. 58), envolve a obtenção de dados descritivos e interativos pelo "contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo."

O estudo assumido é de cunho qualitativo, uma vez que busca compreender como se deu, em "loco" as necessidades formativas do ensino de matemática quanto à abordagem da construção da noção de número na educação de discentes com deficiência visual atendidos em uma UEES, e por considerar que este enfoque permite uma compreensão mais substancial do objeto investigado, possibilitando não só poder entender como se dá essa conjuntura, mas também em refletir na possibilidade de novas construções, visando o desenvolvimento de práticas de ensino diferenciadas ao método iminentemente tradicional.

> Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. Para esses pesquisadores, um fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte. Aqui, o pesquisador deve aprender a usar sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados (GODOY, 1995, p. 6).

No âmbito das pesquisas qualitativas, a fonte direta dos dados é o ambiente natural, em que os pesquisadores frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto, entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente natural de ocorrência, para que a leitura dos acontecimentos ocorridos no espaço-temporal, onde os participantes estão imersos, sejam os mais representativos possíveis e não se desvincule da realidade em si investigada. Assim, é relevante um profundo contato no universo em si, para que o pesquisador possa desvelar e compreender tal fenômeno e desvelar a "verdade", que emergem da compreensão dos elementos sociais, que constroem e determinam aquele fenômeno (ANDRÉ, 2012; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para escrutinar as nuances relevantes à pesquisa, considerando a educação matemática uma prática social, levou-se em consideração as palavras de Bogdan e Biklen (1994, p. 49), ao sinalizarem "que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo." O interesse estava em observar a problemática sob diversos ângulos e olhares, inserida em um contexto único, como na Unidade Especializada em si, bem como no setor que estava diretamente ligado com o objeto investigado, para empreender os aspectos inerentes à prática no qual ele estava inserido, compreendendo-o para transformá-lo.

Ao tangenciar o aspecto educativo, Bortoni-Ricardo (2008) esclarecem que o objetivo da pesquisa qualitativa é o desvelamento do que está dentro da "caixa preta" no dia a dia dos ambientes escolares, identificando processos que, por serem rotineiros, tornam-se "invisíveis" para os atores que deles participam. Dito em outras palavras, os atores acostumam-se tanto às suas rotinas que têm dificuldade de perceber os padrões estruturais sobre os quais essas rotinas e práticas de assentam ou têm dificuldade em identificar os significados dessas rotinas e a forma como se encaixam em uma matriz social mais ampla, matriz essa que condiciona, mas é também por eles condicionada.

E, dentre as muitas abordagens qualitativas disponíveis e adotadas para investigações, disponíveis em referenciais de pesquisa, optou-se pela pesquisa-ação, devido a necessidade de investigar mais de perto, e em parceria, a problemática em questão e encontrar formas de solucioná-las. Nestes termos, utilizamos como técnica para a produção dos dados os diários de campo, anotações, máquina fotográfica e trabalhos realizados pelos alunos.

5.1.1 Pesquisa-ação

A pesquisa-ação foi escolhida para o delineamento desta pesquisa, por considerá-la oportuna em possibilitar uma ação efetiva quanto à problemática enfocada e permitir a construção de uma resposta mais sistemática para construir uma prática no processo de mediação do estudo proposto, durante a intervenção da pesquisa. A opção por tal modalidade de pesquisa permite-nos levar as discussões a um plano prático, em local, onde se pudesse realmente intervir e, de alguma maneira, contribuir ao fazer mudanças naquela realidade, principalmente no setor investigado.

A escolha da metodologia do tipo apresentada aqui, relacionou-se com as estratégias e aos objetivos da pesquisa, uma vez que seriam melhores representados se em comum interesse dos seus participantes, se estes também pudessem compartilhar, estarem inseridos e sentissem parte na investigação do problema. Sendo assim, a intenção estava voltada em conhecer e intervir na realidade investigada, na intersubjetividade dialética do coletivo, da mesma forma defendida por Franco (2005, p. 490) em que “o pesquisador, inevitavelmente, faça parte do universo pesquisado, o que, de alguma forma, anula a possibilidade de uma postura de neutralidade e de controle das circunstâncias de pesquisa”.

Diante de tais percepções, Thiollent (2011) define a pesquisa-ação como um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. Neste tipo de abordagem, o pesquisador interfere, propõe e participa de todas as etapas de experimentação junto com o participante da pesquisa, em uma ação não trivial, o que quer dizer, uma ação problemática que merece investigação para ser elaborada e conduzida.

Em consonância com essa abordagem, Fonseca (2002) ainda esclarece que:

> A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. O objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto. Os dados recolhidos no decurso do trabalho não têm valor significativo em si, interessando enquanto elementos de um processo de mudança social. O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na

> ação, traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador (FONSECA, 2002, p. 34-35).

Objetivou-se, assim, estabelecer uma ação conjunta, em que os participantes não se sentissem invadidos em suas práticas junto aos alunos, nos momentos das etapas da pesquisa. Assim, seguiu-se a orientação de Baldissera (2001, p. 6), quando propõe que "a participação dos pesquisadores é explicitada dentro do processo do "conhecer" com os "cuidados" necessários para que haja reciprocidade/complementariedade por parte das pessoas e grupos implicados, que têm algo a "dizer e a fazer"". Logo, o interesse não estava em simplesmente fazer um levantamento de dados e mostrar de que forma ou não poderiam ser organizadas e pensadas as práticas com os alunos, mas estabelecer um laço de pesquisa do tipo participativo/coletivo, em que todos caminhassem em busca de uma mesma finalidade.

Por essa razão, direcionou-se a pesquisa para que as informações geradas pela mobilização coletiva em torno de ações concretas não fossem alcançadas nas circunstâncias da observação passiva, como aponta Thiollent (2011), pois, quando as pessoas estão fazendo alguma coisa relacionada com a solução de um problema seu, há condições de estudar este problema num nível mais profundo e realista do que no nível opinativo ou representativo no qual se reproduzem apenas imagens individuais e estereotipadas, além de que "a participação dos pesquisadores não deve chegar a substituir a atividade própria dos grupos e suas iniciativas" (THIOLLENT, 2011, p. 22).

Conduziu-se a pesquisa conforme aponta Fiorentini e Lorenzato (2009), em que admite que a pesquisa-ação também deve ser concebida como um processo investigativo intencionado, planejado e sistemático de investigar a prática. Nesse sentido, procurou-se lançar mão, na investigação, de um planejamento aberto à realidade a ser investigada, procurando sempre propiciar a espontaneidade das ações nas práticas concebidas.

Uma vez que "o conhecimento não se restringe à mera descrição, mas busca o explicativo; parte do observável e, vai além, por meio dos movimentos dialéticos do pensamento e da ação" (FRANCO, 2005, p. 490), buscou-se observar como se davam as práticas, a organização de ensino, as formas de abordagens e metodologias adotadas para o ensino e aprendizagem dos alunos, por parte das professoras. Nesse aspecto é válido frisar que, em virtude da complexidade e objetivos a serem alcançados pelo setor investigado na UEES, no âmbito da intervenção pedagógica, em particular, com cada aluno em sua individualidade, houve a preocupação por parte dos professores e pesquisadora, em estabelecer um foco nos atendimentos, ou seja, voltar-se para os aspectos em que estávamos interessados investigar e problematizar, ou seja, relacionados à prática do "ensino" dos números.

Dessa maneira, diversas atividades desenvolvidas com os alunos buscaram ser realizadas, a fim de nos colocar diante de uma ação coletiva e das formas de trabalho que as professoras participantes estavam acostumadas a lançar mão. Essa atitude está em estreita relação ao que pressupõe Thiollent (2011, p. 28), pois, "trata-se de uma forma de experimentação na qual os indivíduos ou grupos mudam alguns aspectos da situação pelas ações que decidiram aplicar".

Além da clareza quanto os propósitos e da pesquisa, preocupou-se, além do fundamento teórico, ainda sim, com a sistematização e o controle das informações durante todo o desenrolar da pesquisa. O acompanhamento e registro ocorreu em vários momentos, desde o planejamento cuidadoso de cada uma das atividades, no registro escrito, gravado e em áudio, das observações e encontros programados, bem como nas entrevistas.

5.2 O CAMPO DA PESQUISA

A investigação foi realizada em uma Unidade Educacional Especializada no atendimento de alunos com deficiência visual na cidade de Belém/PA. "A Instituição é a mais antiga no trabalho com pessoas cegas no Pará" (BENTES; FRANÇA, 2015, p. 181) e que atende, aproximadamente, 300 alunos na faixa etária de zero anos até a 3ª idade, anualmente.

Somente um século após a criação do Instituto Benjamin Constant, no Estado do Rio de Janeiro, é que foi criada no Estado do Pará a Escola de Cegos, através do Decreto Lei nº 1.300, de 07 de dezembro de 1953. Entretanto, somente no dia 15 de abril de 1955 que foi efetivamente dado início aos atendimentos desse público em uma sala no salão nobre do Instituto Lauro Sodré.

Atualmente, a UEES, conforme o Artigo 5º do seu Regimento Interno (PARÁ, 2016), contempla quatro programas (Quadro 12), os quais buscam oferecer a seu público um atendimento compatível com as especificidades dos alunos e pessoas que nela frequentam, ao procurar desenvolver sua autonomia, inserção social e conhecimentos imprescindíveis para frequentar o ensino da escola regular.

Quadro 12- Sistematização dos serviços educacionais e especializados oferecidos na UEES

PROGRAMAS	SETORES VINCULADOS		OBJETIVOS
Programa de Educação	Intervenção Precoce; Alfa Braile; **Intervenção Pedagógica**	Informática Educativa; Sociopsicopedagógico	Desenvolver integralmente o aluno partir dos primeiros meses, em contínua interação com a família e comunidade em geral.
Programa de Habilitação/ Reabilitação	Atividade da Vida Autônoma e Social (AVAS); Orientação e Mobilidade (OM)	Comunicação; Baixa Visão; Orientação Profissional.	Favorecer a autonomia, independência e o uso adequado de recursos e técnicas específicas.
Programa de Apoio Educacional Especializado	Brinquedoteca; Educação Física/Psicomotricidade; Núcleo de Artes (Plástica e Musical)	Ensino Itinerante; Núcleo de Produção e Reprodução Braile; Biblioteca.	Assegurar o suporte aos demais programas presentes na UEES.
Atendimento Técnico Educacional Especializado	Psicologia; Serviço Social;	Oftalmologia; Fonoaudiologia.	Oferecer suporte às ações desenvolvidas pela UEES.

Fonte: Elaborado a partir da consulta no regimento interno da UEES

A escolha por este espaço educacional, primeiramente, se deu em função do trabalho que vinha realizando, através da itinerância[29], para esta Unidade, em escolas do ensino Estadual, que possuíam alunos com deficiência visual. Percebi, através dos assessoramentos pedagógicos com esses alunos, que a maioria deles apresentava dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, o que remetia aos aspectos relacionados ao entendimento do número, de como estão organizados, as formas de abordagens, que repercutia diretamente no manuseio do soroban.

Portanto, para entender a dinâmica de como funciona o processo de ensino, a fim de se alcançar os objetivos deste trabalho, desenvolvemos nossa pesquisa no setor de Intervenção Pedagógica, o qual desenvolve um trabalho voltado, dentre outras coisas, na faixa etária de 4 a 12 anos, que contempla o desenvolvimento da construção da noção de número pela criança.

Outro aspecto a ser considerado também foi a questão da receptividade da Unidade Educacional de estar aberta e condizente na autorização e execução da pesquisa, conforme apêndices A e B, por parte de seus gestores, seja pela familiaridade do trabalho que já realizava, seja pela possibilidade de estar favorecendo novos olhares e a busca de uma qualidade no ensino da matemática, inclusive no âmbito dos números. É válido frisar que a disciplina de matemática

[29] Profissional que presta assessoria às escolas regulares que possuem alunos com deficiência, a considerar a deficiência visual, cuja matrícula está efetivada na Unidade Especializada e/ou quando a demanda da Sala de Recursos Multifuncionais não for suficiente para suprir a necessidade educacional do aluno atendido.

aponta uma demanda alta por parte dos alunos, que a solicitam por meio da Complementação Pedagógica, o que representa a importância dessa investigação nesse contexto.

5.3 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA

Entendemos que, ao se fazer pesquisa, cuja abordagem remete a seres humanos, necessitamos conferir os aparatos legais que permeiam o envolvimento pessoal dos membros participantes, no que diz respeito às questões éticas. Tal fato é notável, quando a pesquisa procura estabelecer o consentimento, manter o anonimato e os sigilos das informações fornecidas decorrentes da interação do pesquisador com os sujeitos pesquisados. Nesse sentido, procuramos levar em consideração que o fazer científico requer o alcance e a aplicabilidade de certas orientações e procedimentos, os quais devem ser seguidos, ao se buscar o pleno desenvolvimento do rigor e qualidade na pesquisa. Na certeza de atingir este propósito, procuramos tornar com efeito todos os cuidados éticos necessários diante dos participantes e lócus de pesquisa, fundamentais para conduzir a investigação.

Para atingir os objetivos da pesquisa, e estar de acordo com as normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem os seres humanos, conforme indica a legislação em vigor, foram disponibilizados e esclarecidos quanto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os participantes envolvidos diretamente na pesquisa. Conforme este documento, eles autorizaram a anuência da participação da pesquisa, dos quais envolvia as observações e entradas nos ambientes onde ocorriam os atendimentos pedagógicos com os alunos, além das filmagens e gravações em áudio, bem como a utilização de suas respostas no corpo do trabalho.

Elaborado a partir das orientações contidas nas diretrizes e normas regulamentadoras de Pesquisas que envolvem seres humanos, a Resolução 196/96, do Conselho Nacional da Saúde, o TCLE é um documento no qual é explicitado o consentimento livre e esclarecido do participante e/ou de seu responsável legal, de forma escrita, devendo conter todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa a qual se propõe participar (BRASIL, 1996).

Com base em tais orientações, elaboramos o TCLE (Apêndices C e D), do qual os participantes foram esclarecidos da pesquisa pretendida, apontando a justificativa, os objetivos e os procedimentos utilizados, além, se fosse o caso, da liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. Foram informados quanto à relevância da pesquisa e os benefícios esperados,

dos quais seriam importantes para a UEES, bem como da garantia do sigilo dos dados confidenciais no sentido de assegurar a privacidade e integridade dos sujeitos.

5.4 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Para constituir os sujeitos participantes desta pesquisa, dada a diversidade de setores envolvidos com os aspectos inerentes ao aluno com deficiência visual, levamos em consideração os objetivos da pesquisa, o qual remeteu a investigação do setor de Intervenção Pedagógica.

De posse dessas informações, pudemos selecionar e ter suas autorizações (Apêndice C) de 2 (duas) professoras que atuavam junto aos estudantes com deficiência visual da Intervenção Pedagógica, e 5 (cinco) discentes em diferentes situações de aprendizagem e escolaridade, as quais demandavam dificuldades conceituais em relação à temática pretendida. A fim de preservar suas identidades, todos os sujeitos tiveram suas identidades não reveladas. Foram, dessa forma, assim nomeados: Professoras P01, P02 e alunos A01, A02, A03, A04, A05, os quais descreveremos detalhadamente a seguir.

5.4.1 Das professoras participantes

O setor de Intervenção Pedagógica contava com duas professoras (Quadro 13), que atendiam os alunos em dois turnos (manhã e tarde), diariamente.

Quadro 13 - Caracterização profissional das professoras participantes

Professora	Idade	Tempo de atuação na educação	Tempo de atuação na educação especial	Tempo de atuação com a deficiência visual	Tempo de atuação na Intervenção Pedagógica
P01	54 anos	15 anos	15 anos	15 anos	2 anos
P02	55 anos	29 anos	25 anos	15 anos	3 anos

A professora P01 frequentou o magistério e possui duas licenciaturas: Língua Portuguesa (Universidade Estadual Vale do Acaraú) e Educação Religiosa (diploma fornecido pela UFPA, em parceria com a Arquidiocese de Belém) e tem Pós-Graduação *lato sensu* em Educação Especial. Já atuou na Secretaria de Educação de Belém e desde 2003 vem atuando nesta Unidade Educacional, envolvendo-se em diferentes setores, como o setor de Orientação Profissional (que já fechou), Núcleo de Produção e reprodução em braille, Biblioteca e Intervenção Pedagógica. Atualmente, está há dois anos atuando no Setor de Intervenção

Pedagógica, desenvolvendo trabalho em dois turnos com alunos cegos, baixa visão e deficiência associada, como o autismo. Complementou, enfatizando que possuía bastante dificuldade com a matemática quando ainda era estudante no ensino básico e o que sabe hoje, está direcionada mais especificadamente à realização de cálculos que envolvem as quatro operações.

A professora P02 também envolveu-se com o magistério, cursado no Instituto de Educação do Estado do Pará (IEP). Graduou-se, primeiramente, em Serviço Social (UFPA) e depois de alguns anos realizou o Curso de Pedagogia (UFPA) e tem Pós-Graduação *lato sensu* em Gestão Escolar e outra em Educação Especial, realizadas após o ingresso e atuação na UEES à qual está vinculada, atualmente. Em início de carreira, começou atuando nas séries iniciais do ensino fundamental e depois dedicou-se ao trabalho em classes especiais, atendendo alunos com deficiência intelectual e, em seguida, começou seu trabalho voltado ao público da deficiência visual na UEES em que atua, perpassando pela vice direção, direção, coordenação pedagógica, e atendimentos nos setores de baixa visão, brinquedoteca, alfabraille e há três anos está na Intervenção Pedagógica. Salientou que não possui dificuldade em matemática, ainda que seu curso (magistério e pedagogia) não contemplasse alguns conteúdos mais específicos dessa disciplina.

5.4.2 Dos alunos participantes

Foram selecionados cinco alunos (Quadro 14) para participar da pesquisa, cujas idades estivessem relacionadas com a atuação do setor (4-12 anos). Assim, selecionamos dois alunos que frequentavam ainda a iniciação no setor, um aluno no intervalo intermediário e dois alunos que estavam em processo de finalização das intervenções efetivadas neste espaço. Por se tratar de uma pesquisa com o público infanto-juvenil, os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme esclarece o Apêndice D, foram assinados pelos seus respectivos responsáveis, os quais concordaram com a participação na pesquisa.

Denominamos os participantes a partir de códigos de A01 a A05, a fim de preservar suas identidades, dos quais descreveremos brevemente seus perfis.

Quadro 14 - Caracterização dos alunos participantes

Aluno	Idade	Escolaridade	Comprometimento visual
A01	5 anos	Jardim 2	Cego congênito
A02	5 anos	Jardim 2	Baixa visão
A03	9 anos	3º ano	Cego congênito
A04	11 anos	4º ano	Cego não congênito
A05	12 anos	5º ano	Cego congênito

Fonte: Elaborado a partir de consulta aos *dossiês* e entrevistas com os responsáveis legais

O participante A01 começou a frequentar a Unidade Especializada a partir de 2016, quando foi realizada a sua anamnese e avaliação funcional. Atualmente reside no ramal do Ipixuna, localizado na PA 140, km 13, pertencente ao município de Bujaru. Mora com seus pais e mais três irmãos[30]. Sua mãe é doméstica e possui o ensino médio, enquanto seu pai é professor das séries iniciais, com formação em pedagogia. A responsável relatou que nos primeiros meses de vida ela não percebeu a deficiência visual de filho. Por volta dos 4 meses, com os exames indicados pelos médicos, houve o diagnóstico, a princípio de baixa visão, com características de nistagmo e reflexo óculo digital, de forma que ele não acompanhava luz e nem objetos (dados verificados em seu *dossiê*, fonte da pesquisa documental). Hoje, com outros exames oftalmológicos, foi comprovada a cegueira irreversível. A responsável tomou conhecimento dessa UEES por meio do médico que acompanhava seu filho nas consultas no Hospital Universitário Betinna Ferro de Souza, do Complexo Hospitalar da UFPA. O aluno frequenta a UEES às terças feiras e está inserido nos setores da Intervenção Pedagógica, Brinquedoteca e Psicomotricidade. Consta em seu *dossiê*, também, que o participante possui comportamento agitado e desobediente quanto à realização das atividades. A responsável relatou que o aluno possui um professora de apoio no ensino regular e que ainda não percebe dificuldades relacionadas à aprendizagem matemática.

A participante A02 está na Unidade Especializada desde 2014 e mora com seus pais e mais dois irmãos[31], no bairro do Parque Verde, cidade de Belém (PA). A mãe possui o ensino médio e é autônoma, já o pai também possui o mesmo grau de escolaridade e trabalha como jardineiro. A aluna possui baixa visão, em decorrência de catarata congênita, que foi descoberta no 10º dia após o nascimento, por meio do teste do olhinho. Ela tomou conhecimento desta UEES por meio do médico da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMP), que a conduziu a esse espaço, quando a criança ainda tinha 4 meses. Hoje, ela é atendida na UEES,

[30] O seu irmão, A03, também é participante da pesquisa.

[31] Os dois irmãos também frequentam a Unidade Educacional, do qual um deles, A05, fará parte da pesquisa e o outro (baixa visão), por não frequentar mais o setor de Intervenção Pedagógica, não foi contemplado com a investigação.

nos setores da Brinquedoteca, Intervenção Pedagógica e Psicomotricidade, às quartas feiras. No ensino regular, ela frequenta o jardim 2, em uma escola particular. A responsável relatou que nesse espaço não há professora de apoio. Além do mais, ela tem outra profissional, que conduz aulas particulares à sua filha. Relata ainda que a participante não possui muitas dificuldades em matemática. É uma aluna tranquila e concentrada na execução das atividades propostas.

O participante A03 frequenta a UEES desde 2016 e reside no ramal do Ipixuna, localizado na PA 140, km 13, pertencente ao município de Bujaru. Ele nasceu aos oito meses e possui cegueira congênita em decorrência das sequelas de rubéola, que sua genitora adquiriu no segundo mês de gestação. Sua genitora tomou conhecimento de sua condição visual também no Hospital Universitário Betinna Ferro de Souza, do Complexo Hospitalar da UFPA. O aluno possui comprometimentos físicos em decorrência de má formação dos membros inferiores, mas que não o impedem de se locomover. Atualmente, ele frequenta às terças feiras, os setores da Intervenção Pedagógica, Música e Alfabraille. Em seu *dossiê* consta informes que ele possui dificuldade de atenção, concentração e tolerância no tempo das atividades. No ensino regular, ele possui professor de apoio. Encontra-se no 3º ano do ensino fundamental e, segundos relatos da responsável, não possui dificuldades de aprendizagem em matemática.

A participante A04 teve seu primeiro contato com a UEES no ano de 2015, quando da realização de sua anamnese. A sua genitora tomou conhecimento deste espaço educacional, através do hospital em que ela estava internada, devido ao acidente que a levou à perda visual. Aos sete anos de idade, a criança sofreu um acidente com projétil de uma arma de fogo, na casa de seu avô, tendo seu irmão disparado-a, acidentalmente, que a atingiu na cabeça. Os fragmentos do chumbo atingiram a parte frontal do cérebro, de forma que foi necessário realizar uma cirurgia, de onde houve perda de massa encefálica e da retirada dos globos oculares, ou seja, da perda total da visão. Um ano depois, que de fato, ela começou a frequentar os setores, após sua avaliação funcional. Ela mora com os pais e seu irmão mais velho, na região das ilhas de Muaná-PA, mais precisamente no rio Atatá. O trajeto deste local até Belém é feito através de barcos, que levam de oito a nove horas para se chegar à capital. Seus pais são autônomos, enquanto a mãe cuida do lar, ele trabalha com a pesca e venda de produtos como açaí. A mãe possui o ensino médio completo e o pai incompleto. Ela tem 11 anos e frequenta o 4º ano do ensino fundamental. Na UEES frequenta, atualmente, os setores de Intervenção Pedagógica, Alfabraille, Sócio psicopedagógico, Pré bengala e AVAS, a cada quinze dias, nas terças e quartas feiras. Ela tem uma cuidadora em sua escola, que cuida das atividades voltados aos aspectos da orientação e mobilidade, e todos os cuidados higiênicos, bem como das atividades curriculares da sala de aula. Ela possui um pouco de dificuldade em matemática, conforme relatos da genitora.

O participante A05 possui cegueira irreversível em decorrência da Retinopatia da Prematuridade. Nasceu prematuro, aos 6 meses, de uma gestação de gêmeos[32]. Teve seu primeiro contato com a UEES aos 2 meses de nascido, em 2005, por meio do médico da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. Sua genitora é autônoma e possui o ensino médio, enquanto seu pai é eletricista e também possui o mesmo grau de escolaridade. Hoje, ele é atendido nos setores de Orientação e Mobilidade, Alfabraille, Intervenção Pedagógica e Soroban, às quartas feiras. Ele frequenta o setor de Intervenção Pedagógica desde 2014. No ensino regular, encontra-se no 5º ano do ensino fundamental. Ele possui uma professora de apoio (itinerante) que acompanha suas atividades. A responsável relatou que ele possui um pouco de dificuldades em matemática.

Tendo em vista que nosso objetivo não almejava levantar juízos de valor e nem qualquer acepção aos participantes, estávamos interessados em entender e possibilitar a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem sobre a construção do número.

5.5 OS INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DOS DADOS

A escolha dos instrumentos significativos para a produção dos dados na pesquisa, levou em consideração as contribuições dos pesquisadores Garcez, Duarte e Eisenberg (2011, p. 251) ao abordarem que mesmo antes de saber sobre os procedimentos a serem úteis, o pesquisador deve se remeter no que “é necessário fazer para obter material empírico cujas densidades e riqueza permitam-nos uma melhor aproximação do objeto de pesquisa [...]” e complementam ainda:

> [...] é a necessidade de produzir registros confiáveis do trabalho de campo e de construir materiais empíricos válidos, que possam ser tomados como fonte para a compreensão de determinado fenômeno e/ou problema de pesquisa, o que determina a adoção de procedimentos e recursos. Em pesquisas qualitativas, por exemplo, é fundamental que o pesquisador se pergunte se, diante de seu objeto e de seus objetivos, seria mais adequado realizar observações sistemáticas, produzir um diário de campo manuscrito ou audiogravado, realizar entrevistas (estruturadas ou não), fotografar, videogravar e assim por diante. A resposta apropriada a essas questões definirá, em certa medida, a qualidade, o alcance, a adequabilidade e a viabilidade do material empírico coletado (GARCEZ; DUARTE; EISENBERG, 2011, p. 251).

Ao levar em consideração esses critérios e orientações, optamos pela escolha da produção e levantamento dos dados nesta pesquisa, os seguintes instrumentos: observação,

---

[32] Seu irmão também frequenta a UEES e possui Baixa Visão.

entrevista semiestruturada, vídeo gravação, documentos (*dossiês*) e o diário de campo, os quais estavam mais próximos aos objetivos e possibilitava observar e analisar o objeto de estudo sob diversos ângulos.

Em seguida, será caracterizado cada um desses instrumentos de coleta, de acordo com literatura especializada consultada e informações importantes nas etapas de condução da pesquisa.

5.5.1 Observação Participante

A observação, de um modo geral, permite um dos primeiros contatos após a formalizações da pesquisa. Esse tipo de instrumento para a produção dos dados nos conduziu de maneira a delinear e conquistar o espaço/setor escolhido. Possibilitou a entrada no mundo do trabalho dos participantes, de forma sólida e participativa também, procurando entender como se davam as práticas de ensino no ambiente em questão.

A fase de observação no setor de Intervenção Pedagógica ocorreu no período compreendido entre os meses de abril a junho de 2018. Durante esse tempo, verificou-se as formas de atuação docente no tratamento da matemática junto às crianças com deficiência visual, entre as faixas etárias de 4 a 12 anos. Ficou acordado com as professoras que, dados os objetivos a serem atingidos neste espaço, o interesse estava em observar os trabalhos que elas desenvolviam que contemplassem a matemática e a construção do número pelas crianças. Desse modo, sem medir esforços, elas procuram desenvolver na maior parte possível, durante os 45 minutos dos atendimentos de cada aluno por semana, as abordagens que estavam relacionadas com o nosso objeto de pesquisa.

A observação é considerada uma coleta de dados para conseguir informações sob determinados aspectos da realidade que, de acordo com Lakatos e Morconi (1996, p. 79), ela ajuda o pesquisador a “identificar e obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento.” Percebemos que esta etapa da pesquisa foi muito importante para fornecer informações e elementos relevantes na investigação, pois percebeu-se o modo com que são realizados os atendimentos dos alunos nesse espaço, bem como os comportamentos dos alunos frente as atividades desenvolvidas pelas professoras. Pode-se, também, verificar as estratégias e recursos didáticos-pedagógicos utilizadas e seus modos particulares de contemplar os objetivos a serem atingidos pelos discentes, durante o tempo em que recebem seus atendimentos.

O tipo de observação que se enquadrou para a realização da pesquisa foi a observação participante, pois, conforme assumem Moreira e Caleffe (2008, p. 201), “possibilita o pesquisador entrar no mundo social dos participantes do estudo com o objetivo de observar e tentar descobrir como é ser um membro desse mundo”. Foi a forma encontrada de estar próximos dos alunos e professores, colocando-se em situações de colaboração (pesquisador-aluno-professor), por entender que assim houvesse uma descrição mais fidedigna da realidade em questão.

Reitera-se que, nem todos os momentos observados foram colocados para esta análise, pois, como já dito, alguns deles não estavam diretamente envolvidos dentro do contexto do nosso objeto. Procurou-se abordar e refletir os aspectos mais relevantes dos dados e que permitissem um melhor entendimento do contexto vivido, os quais relacionam-se com a problemática investigada.

As professoras do setor de Intervenção Pedagógica foram bem acessíveis e receptivas, e demonstram muito interesse pela pesquisa que, tão logo, não mediram esforços em colaborar. Quanto aos alunos, eles foram também muito acolhedores, e nos tratavam como professores deles, nesse espaço. Neste ambiente, procurou-se observar como se davam as interações e relações entre os discentes e destes com os docentes, sendo discretos nas anotações dos diários, a fim de não criar algum constrangimento que pudessem tolher e interferir em seus comportamentos.

A observação participante é realizada em contato direto, frequente e prolongado do investigador, com os atores sociais, nos seus contextos culturais, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa. Requer a necessidade de eliminar deformações subjetivas para que possa haver a compreensão de fatos e de interações entre sujeitos em observação, no seu contexto (CORREIA, 2009).

Moreira e Caleffe (2008) discorrem que os pesquisadores que adotam a observação participante têm argumentado que, quando comparada com outras técnicas de pesquisa, é menos provável que o pesquisador imponha sua realidade ao mundo social que está tentando entender. Portanto, a observação participante proporciona a melhor maneira de obter uma imagem válida da realidade social. Ou seja, “o pesquisador está no local testemunhando o comportamento real ao invés de confiar apenas nos relatos das pessoas a respeito de suas vidas” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 204).

A escolha pela etapa da observação na pesquisa se justifica por entender que as formas de trabalho docente dentro do espaço educacional especializado, em particular, do ensino da matemática no setor retratado, influenciam a aprendizagem dos conceitos matemáticos, pois nosso objeto de estudo estrutura-se em um espaço, onde as relações entre alunos com deficiência visual, professores e recursos metodológicos e didáticos estão imersos de significados e que precisam ser compreendidos para posterior intervenção.

5.5.2 Entrevista

Por representar um dos instrumentos básicos para a produção de dados, ao lado da observação, como esclarecem Lüdke e André (1986), recorremos à entrevista, por entender que, da realidade observada, podíamos complementá-la e verificar se o que era feito estava de acordo com os dados levantados durante aquele momento, além de que possibilitaria obter informações e indícios dos modos como os participantes percebiam e significavam suas realidades, que podiam passar despercebidas e com significados importantes que não deveriam ficar de fora das análises. Do mesmo modo, a entrevista nos permitiu obter novos esclarecimentos da realidade e das práticas investidas no setor, que se somaram com outras problemáticas colocadas em debate pelas entrevistadas.

Seguindo esse pensamento e o que propõem Lakatos e Marconi (1996) estabeleceu-se alguns critérios e cuidados na realização da entrevista, a começar pelo seu planejamento e momento ideal de executá-la, a disponibilidade e momento oportuno para que não prejudicasse o trabalho junto aos alunos da UEES e, por fim, a preparação específica que consistia em organizar o roteiro com as questões importantes, a partir das quais será possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado.

A opção escolhida foi por um modelo de entrevista semiestruturada, apoiada em Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 121) no sentido de "aprofundar-se sobre um fenômeno ou questão específica, organiza um roteiro de pontos a serem contemplados [...] e até mesmo, formular questões não previstas inicialmente". Complementando esse pensamento, esse tipo de entrevista foi escolhida em virtude de a mesma ter representado uma forma mais eficiente e propícia de conduzirmos nosso diálogo com os participantes, no sentido de obter dados para entender o contexto de como se dá o processo de ensino e aprendizagem da construção dos números no contexto investigado e outros elementos que, por ventura foram citados e que estavam relacionados à questão da inclusão.

As entrevistas foram conduzidas após a fase da observação, de modo que as ações implementadas pelas professoras não sofressem interferências dos questionamentos levantados durante essa etapa e que pudessem, de certa forma, modificar o ambiente natural das práticas, junto aos alunos com deficiência visual, desenvolvidas neste setor.

Para isso, primeiramente, optou-se em entrevistar, em separado, as 02 (duas) docentes, que desenvolvem seu trabalho no setor da Intervenção Pedagógica (Apêndice E), as quais estavam diretamente envolvidas com o objeto de pesquisa e com 05 (cinco) alunos participantes em seus atendimentos setoriais, a fim de entendermos como os docentes pensam, compreendem e desenvolvem suas práticas pedagógicas frente à educação inclusiva e no contexto de iniciação às noções matemáticas voltadas para a deficiência visual. O roteiro também compreendia alguns questionamentos relacionados as suas formações e atendimentos no AEE, planejamentos e atividades propostas aos alunos, pois desta maneira, podia-se entender e refletir acerca da educação inclusiva e a relação entre os diversos setores da UEES, de modo a compreender o estabelecimento das perspectivas dos profissionais, que lidam diretamente com os mesmos alunos que são atendidos por elas. Ao todo, 28 questionamentos cobriram esta etapa da pesquisa, da qual não se objetivava levantar ou emitir julgamento de valor quanto a atuação profissional em seu exercício docente e nem culpabilizá-las pelas formas da condução de seus trabalhos. A vantagem estava em trazer para essa discussão elementos importantes de como são realizados os trabalhos pedagógicos voltados ao desenvolvimento da construção do número pelas crianças.

Em seguida, entrevistou-se os responsáveis legais dos alunos (Apêndice F) para entender como estavam efetivadas e mantidas as relações de aprendizagem matemática no âmbito da UEES e no contexto educacional do ensino regular. O objetivo da entrevista com as genitoras dos alunos se fez importante, porque são elas que estão mais próximas do ambiente da escola do ensino regular e diante das atividades desenvolvidas pela UEES. Foi útil verificar como estava sendo conduzido e estabelecida a relação entre esses dois espaços, que trabalham voltados para o sentido em que se propõe a inclusão.

As entrevistas foram gravadas, seguindo os pressupostos de Lüdke e André (1986, p. 37) que ressaltam a "vantagem de registar todas as expressões orais, imediatamente, deixando o entrevistador livre para prestar toda a sua atenção ao entrevistado" e, em seguida, foram transcritas fidedignamente às falas dos participantes (docentes dos setores e discentes participantes), para que fossem analisadas e estudadas posteriormente ao longo do estudo.

5.5.3 Pesquisa Documental (*dossiê*)

O levantamento de dados documentais foram considerados na pesquisa por entender "como uma fonte 'natural' de informação que surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto", conforme apontam Lüdke e André (1986, p. 39), no sentido de que eles poderiam constituir-se numa técnica valiosa de abordagem dos dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas utilizadas, ou desvelando aspectos novos do problema da pesquisa. Nesse sentido, os documentos a que se referem remetem às pastas dos estudantes, assim denominadas *dossiês*, que contém informações relevantes dos alunos relacionadas à anamnese, à vida acadêmica, PPI, histórico, desde a entrada na UEES, bem como os setores por onde haviam frequentado, com os respectivos pareceres e relatórios dos professores responsáveis, apontando aspectos de seu desenvolvimento quanto às abordagens dirigidas a eles, com um olhar direcionado em suas potencialidades, além de pontar dificuldades relacionadas à aprendizagem.

A relevância no uso dos documentos (*dossiês*) dos alunos, não estava em remeter algum juízo de valor e nem se deter somente a uma descrição dos dados recolhidos, embora tenham sido utilizados para compor e complementar dados que não foram fornecidos durante as entrevistas de seus responsáveis. Pelo contrário, buscava-se informações, que poderiam ser geradas a partir de um olhar cuidadoso de investigador e voltados aos interesses do estudo. Eles serviram como fonte de informações, indicações e esclarecimentos sobre as situações dos estudantes, além de que poderiam "ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador" (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39).

De certa forma, contar com estes documentos, poderia revelar novos olhares em relação à trajetória a ser seguida, uma vez que se tem,

> [...] a possibilidade de partir de dados passados, fazer algumas inferências para o futuro e, mais, a importância de se compreender os seus antecedentes numa espécie de reconstrução das vivências e do vivido. Portanto, a pesquisa documental, bem como outros tipos de pesquisa, propõe-se a produzir novos conhecimentos, criar novas formas de compreender os fenômenos e dar a conhecer a forma como estes têm sido desenvolvidos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 14).

Entretanto, tais documentos precisaram ter suas autorizações condicionadas à liberação da direção da UEES. Este princípio está de acordo com que aponta Silva et al. (2009), ao exigir do pesquisador alguns cuidados e procedimentos técnicos acerca da aproximação do local onde se pretende realizar a "garimpagem" das fontes que lhes pareçam relevantes a sua investigação, bem como formalizar esta aproximação com intuito de esclarecer os objetivos de pesquisa e a importância desta constitui-se um dos artifícios necessários nos primeiros contatos e, principalmente, para que o acesso aos acervos e fontes seja autorizado.

A pesquisa documental, voltada para esse princípio faz uso das fontes primárias, ou seja, são dados originais, a partir dos quais se tem uma relação direta com os fatos a serem analisados. Dessa forma, procurou-se fazer uso e levantamento da pesquisa documental, a partir do momento em que foram selecionados os alunos participantes da pesquisa, ou seja, após a etapa da observação. Recorreu-se aos *dossiês* e, tão logo, pode-se ter uma fonte de representação e fonte de consulta para constituir, inclusive, alguns elementos e dados dos sujeitos que não foram revelados durante a entrevista com os seus responsáveis.

5.6 AS ETAPAS NA PRODUÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se levando em consideração etapas, para melhor situar o entendimento da produção do material empírico. Assim, houve uma primeira etapa, chamada de fase exploratória; e um segundo momento, que consistiu na elaboração e execução de situações-problemas, cuja abordagem evidenciava as principais colocações da construção do número pela criança, de acordo com a obra consultada de Piaget e Szeminska (1975) e seguindo as orientações de Carraher (1994) acerca do método clínico de Piaget.

Durante a fase exploratória, compreendida nos meses de abril, maio, junho e agosto de 2018, já com a autorização da direção para a pesquisa e imersos no setor de Intervenção Pedagógica, fez-se uso da observação dos atendimentos junto aos alunos, procurando visualizar como estava organizada a rotina, os atendimentos, as estratégias metodológicas utilizadas, os recursos explorados, enfim, objetivava-se entender de que forma as professoras conduziam suas práticas voltadas, principalmente, na abordagem dos números conduzidas para as crianças. Neste momento da pesquisa, fez-se uso, principalmente, do diário de campo, em que se procurou registrar e lançar algumas ponderações, inquietações e reflexões das demandas vivenciadas, conforme indicavam as literaturas consultadas, além de registros fotográficos e filmagens de alguns momentos da intervenção pedagógica pelas professoras no desenvolvimento das atividades com os alunos.

Foi nessa etapa de pesquisa também, posterior à etapa de observação, que houve o levantamento dos *dossiês* dos alunos que já haviam sido selecionados, com o intuito de debruçar-se no estudo das informações pertinentes para compor o perfil deles, investigar os setores em que eles já haviam sido atendidos e os registros anuais da avaliação dos demais espaços, além do relatório elaborado pelo setor em que a pesquisa estava situada. Foi importante esta consulta porque possibilitou entender, também, as práticas e atividades já desenvolvidas por estes ambientes, os resultados atingidos e aqueles que precisavam ser melhor explorados.

Ao término da fase exploratória, realizou-se as entrevistas semiestruturadas com as duas professoras do setor investigado. Este momento foi oportuno, para que desta forma não houvesse qualquer interferência, que pudesse modificar ou induzir as práticas que elas já vinham conduzindo com os seus alunos. Também, foram entrevistadas as responsáveis legais dos discentes selecionados e verificou-se, por meio de suas falas, como se dava o processo de inclusão dos alunos na sala de aula do ensino regular, a forma que os professores regentes proporcionavam as condições necessárias de aprendizagem diante das atividades e conteúdos propostos e aquelas desenvolvidas no âmbito da intervenção pedagógica.

A segunda fase demandou um tempo maior de execução, compreendida entre os meses de setembro de 2018 a junho de 2019, pois consistiu na elaboração e desenvolvimento das situações-problemas para os alunos com deficiência visual selecionados, as quais precisavam ser pensadas para atender a individualidade dos participantes, levando em consideração texturas, formas, tamanhos e situações em que elas seriam melhor apresentadas a eles. Ao todo foram realizadas oito atividades com cada um dos cinco participantes selecionados, desenvolvidas nos dias em que eles eram atendidos pelo setor em questão. É válido ressaltar que, dentre as dificuldades enfrentadas que prolongou a execução das tarefas encontram-se questões relacionadas com paralisações de professores nos dias em que aconteciam os atendimentos; falta de assiduidade de alguns participantes e as próprias questões relacionadas à falta de transporte e recursos financeiros para se descolar de suas cidades. Somado a isso, tinha-se o interesse de que as tarefas fossem realizadas com bastante cautela e cuidado e que os alunos se sentissem à vontade em desenvolvê-las.

Nesse sentido, procurou-se abordar questões relativas ao processo em que Piaget e Szeminska (1975) propõe como primordiais para que o aluno possa construir a noção de número, diante da coordenação de relações entre os objetos representativos da situação problema, ao que permite ele progredir em seu conhecimento lógico-matemático. Lançamos mão, inclusive, das sugestões elaboradas por Carraher (1994) em que propõe uma abordagem acerca da prática e execução das situações problema, detendo-se no planejamento anterior de cada situação, ao que deve ser levantado e explorado durante e, por fim, a forma da avaliação das respostas dadas pelos alunos, a fim de interpretá-los.

> A escolha prévia das situações a serem apresentadas à criança possibilita ao examinador a formulação de objetivos claros para seu trabalho, o que deve orientá-lo para que ele não se perca durante o exame e saiba usar a flexibilidade do método clínico [...]. Quanto melhor o examinador conhecer a estruturação do raciocínio nos diversos estágios de desenvolvimento do conceito, melhor poderá orientar suas perguntas de modo a esclarecer o significado das respostas do sujeito (CARRAHER, 1994, p. 27).

Durante a fase da elaboração e desenvolvimento das situações-problema, levamos em consideração a linguagem pertinente a ser empregada diante dos alunos, com o objetivo de utilizar os termos adequados para não confundir ou constituir empecilho à compreensão do que estava sendo proposto nas atividades. Compartilhamos com as colocações de Carraher (1994, p. 28) quando nos alerta da importância que "o examinador saiba de antemão que tipos de perguntas deve usar, por serem compreensíveis e não dirigirem o sujeito para uma dada resposta, e que tipos de perguntas deve evitar, por sua complexidade, ambiguidade ou diretividade". Desse modo, julgamos ser importante trocar alguns termos empregados por Piaget e Szeminska (1975), por outros de melhor entendimento para o público que estávamos nos reportando. Os questionamentos dirigidos aos alunos como "é a mesma coisa?", "tem o mesmo tanto?" foram substituídos por "é a mesma quantidade?", "o mesmo número de elementos?"

Outra situação tão importante quanto a fase de planejamento, é fase do desenvolvimento das situações-problema, as quais procurou-se levar em consideração, principalmente, o raciocínio desenvolvido pelos alunos, estando atentos a que o participante dizia e fazia, as tomadas de decisões, explicações e as justificativas para as respostas dadas, de tal forma que não houvesse interferências do pesquisador, a menos que os conduzissem a retomada do problema para que eles apresentassem suas conclusões.

Para todas as situações-problema, procuramos aproveitar ao máximo os recursos pedagógicos presentes no setor investigado, para que desse modo as professoras pudessem estar fazendo uso, inclusive, de outras propostas didáticas e não somente as que comumente estavam habituadas. Dessa maneira, um recurso que fez parte de todas as atividades empregadas foi a chapa metálica que, juntamente com os imãs, constituíram os elementos centrais para a execuções das tarefas e que melhor se adequou as particularidades da deficiência visual.

5.7 OS RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS DURANTE A INTERVENÇÃO

Para o desenvolvimento das situações-problema (APÊNDICE G), procurou-se desenvolver os recursos necessários, a fim de permitir aos alunos uma maior aproximação de suas ações ao estabelecer um contato que tivesse significado para a realidade do aluno, bem como permitisse a representação de suas vivências. Por isso, as atividades pensadas foram aquelas que os permitissem refletir sobre a matemática, em que ela pudesse estar presente em um universo mais amplo de situações e elementos do cotidiano representacional dos mesmos, o que nem sempre é trabalhado e apreciado em seu ambiente escolar, e até certo ponto, neste mesmo ambiente que é especializado na educação de alunos com deficiência visual, conforme constatou-se no período, observando-se as práticas realizadas junto a eles.

Do mesmo modo, na medida do possível, procurou-se fazer uso dos recursos e materiais didáticos que estavam presentes no setor de intervenção, como de uma chapa metálica que fez parte de todas as atividades desenvolvidas. Salientamos que, tivemos algumas construções que não tiveram sucesso, por isso, contávamos sempre com o apoio das professoras do setor, para que juntos pudéssemos pensar e construir um recurso adequado e representativo para o aluno, que não quebrasse, amassasse ou destruísse com facilidade, como sugestão foi optado pelo uso do E.V.A.

Ao todo, foram elaboradas oito situações-problema, as quais foram desenvolvidas em etapas para melhor compreensão e desencadeamento dos objetivos a serem atingidos com cada uma das atividades. Dessa forma, vamos descrever cada uma das construções elaboradas e as finalidades de cada uma das atividades.

1º RECURSO:

Para esta tarefa, que consistia em estimular o raciocínio lógico-matemático necessário à conservação das quantidades descontínuas, construímos duas árvores em E.V.A e sob elas, foram aderidos diversos imãs. Foi confeccionado, também, com tampas de garrafas pets, 16 objetos que continham imãs em seu interior, os quais foram cobertos com E.V.A para representar os frutos da situação proposta. E, em cada uma das árvores, recortamos oito círculos para que pudessem ser colocados as tampas (Figura 6). Ainda fizemos uso de dois recipientes, de tamanhos diferentes, para acomodar as tampas.

Figura 6 - Material elaborado para abordar a conservação das quantidades descontínuas

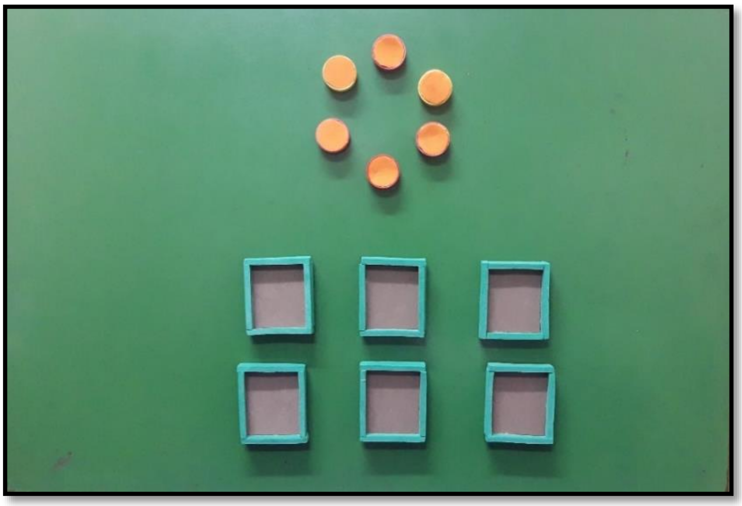
Fonte: Arquivo da pesquisa (2018)

A atividade foi realizada em quatro etapas, perpassando o reconhecimento do material elaborado para a situação, incluindo diferentes configurações espaciais dos objetos para que o aluno fosse levado a considerar que nada fora modificado em sua quantidade, mesmo com os tamanhos diferenciados dos recipientes e dos arranjos dos objetos ao longo da atividade.

2º RECURSO:

Um outro aspecto relacionado à construção dos números está relacionado com a correspondência termo a termo dos elementos. Dessa forma, construímos um recurso em que permitiria ao aluno estabelecer a correspondência entre objetos heterogêneos, relacionada com correspondência provocada entre os objetos e análise das coleções correspondentes (Figura 7). Consideramos a mesma placa metálica para a aderência dos imãs e seis tampas de garrafas pets da situação anterior. Elaboramos seis caixinhas em EVA para representar os recipientes da situação apresentada aos alunos.

Figura 7- Material para abordar a correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

A atividade foi desenvolvida em três etapas, em que, novamente, o aluno fazia um primeiro reconhecimento do material elaborado e, em seguida, era levado a estabelecer a correspondência dos elementos e perceber que sua quantidade permaneceria a mesma, independente da disposição dos elementos.

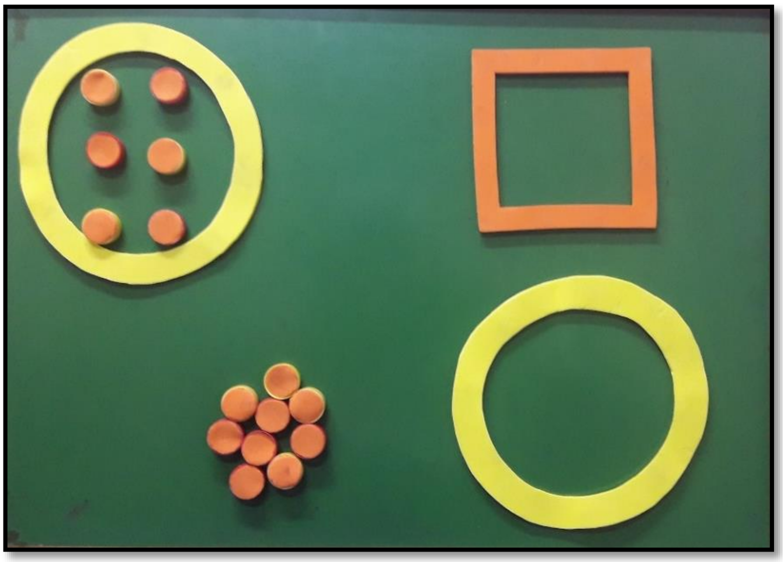
Escolhemos esta atividade por permitir uma maior coesão entre os objetos, bem como uma menor dificuldade às crianças em compreender que a quantidade de doces permanece equivalente à dos recipientes, quando se lhes tiver tirado os doces para amontoá-los. É assim, que, diante das crianças, colocar um doce para cada recipiente, há um laço mais estreito entre os termos correlativos que colocar simplesmente ao lado um do outro, ou seja, conforme aponta Piaget e Szeminska (1975, p. 80) “o conteúdo a ser introduzido no continente lhe é mais complementar[...]”.

3º RECURSO:

Este recurso, relacionado ainda com o aspecto da correspondência termo a termo, voltou-se para análise e verificação da correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal do conjunto, mesmo quando modififcada a disposição de seus elementos. Para esta atividade, fez-se uso além da chapa metálica, de duas circunferências, um quadrado vazado construido em EVA e quinze tampas de garrafas pets recobertas com EVA, para representar os bombons (Figura 8).

Para esta tarefa, realizada em duas etapas, o aluno deveria perceber que diferentes configurações não modificam a quantidade de elementos.

Figura 8- Material elaborado para abordar a correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal

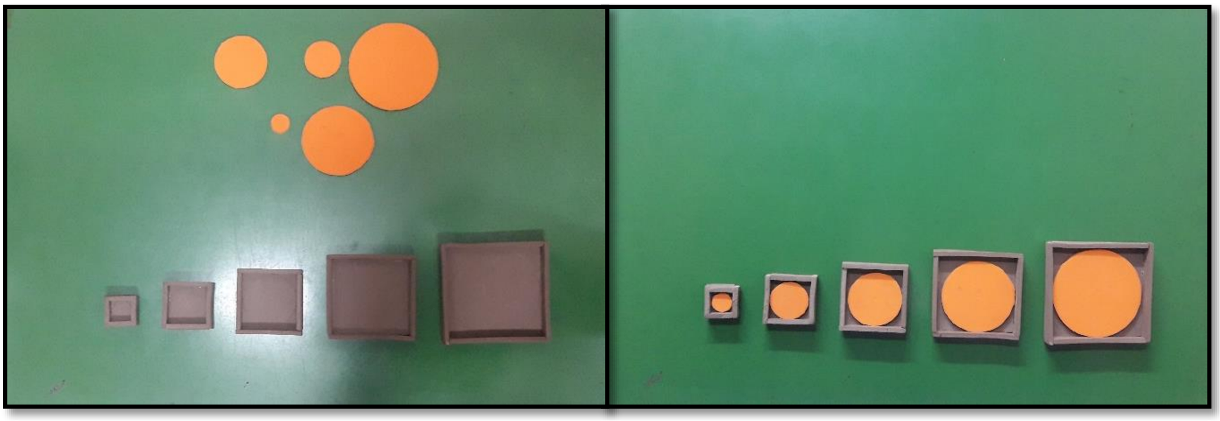


Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

4º RECURSO:

Este recurso foi elaborado a fim de permitir ao aluno, além da correspondência entre seus elementos, a seriação e a correspondência ordinal. Foi construído cinco recipientes em formatos de caixas com lados 2, 4, 6, 8, 10 cm e cinco círculos com raios 1, 2, 3, 4 e 5 cm, todos em EVA (Figura 9). As caixas continham em seu exterior ímãs para fixação na placa metálica que também foi utilizada na atividade.

Figura 9- Material elaborado para abordar a seriação, a similitude qualitativa e a correspondência ordinal



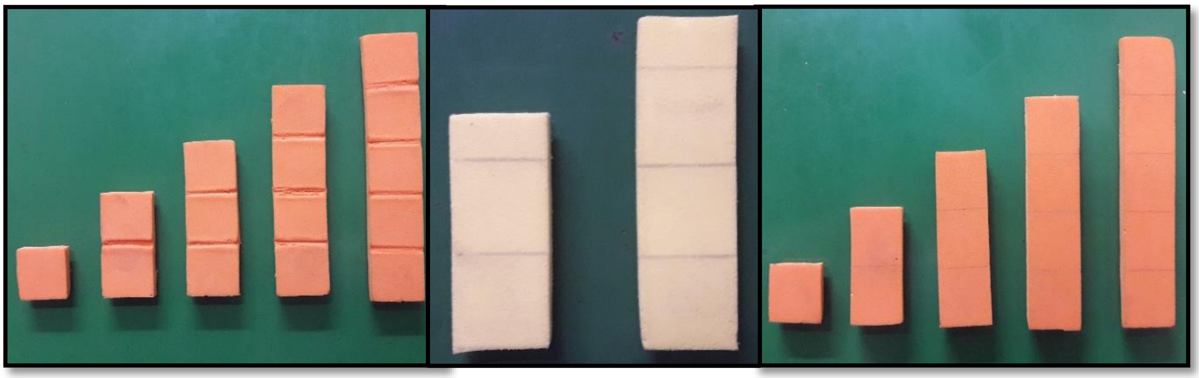
Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

A tarefa foi executa em quatro etapas e o aluno foi levado ao reconhecimento do material e organização por seriação dos elementos e a determinação quantidade de elementos. Além disso, o aluno deveria encontrar a correspondência entre os elementos, mesmo com a mudança da série, seja nas caixas ou nos círculos e perceber que a quantidade permanecia a mesma.

5º RECURSO:

Para esta atividade, foram confeccionados, em EVA, tiras de cinco barras com fissuras a cada dois centímetros para representar as barras de chocolates. Além de outras cinco sem fissuras e de mesmo tamanho das anteriores e outras duas, uma de 5cm e 7cm que seriam introduzidas à série (Figura 10). Todas teriam para fixação na chapa metálica, ímãs. Do mesmo modo, fez-se uso, inclusive das mesmas construções, mas sem os ímãs, para permitir o manuseio pelo aluno quando julgássemos necessário a utilização pelo aluno.

Figura 10 - Material elaborado para abordar a ordenação e cardinação dos elementos



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

Com esta atividade, recobertas em 3 etapas, o aluno deveria realizar a seriação das barras de chocolate, introduzir os dois novos elementos junto à série e posteriormente responder perguntas, cujas ações o conduzia ao entendimento da ordenação e cardinação dos elementos.

6º RECURSO:

Para essa atividade havíamos pensado em elaborar o material com as figuras de frutas. Entretanto, dialogando com as professoras, elas nos relataram que haviam diversos materiais, mas que ainda estavam encaixotados[33], dentre os quais havia um, confeccionado em M.D.F, com diversas frutas. Escolhemos, desse modo, duas diferentes, bananas e maçãs, para conduzir a atividade dos alunos que envolvessem a situação da relação parte e todo (Figura 11), que foram desenvolvidas no mesmo quadro de metal da atividade anterior.

Figura 11 – Material elaborado para trabalhar a composição aditiva das classes

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

Esta atividade foi realizada em três etapas, em que permitiria ao participante estar diante da relação de composição aditiva das classes, e estabelecer a relação entre a parte e todo no conjunto das frutas.

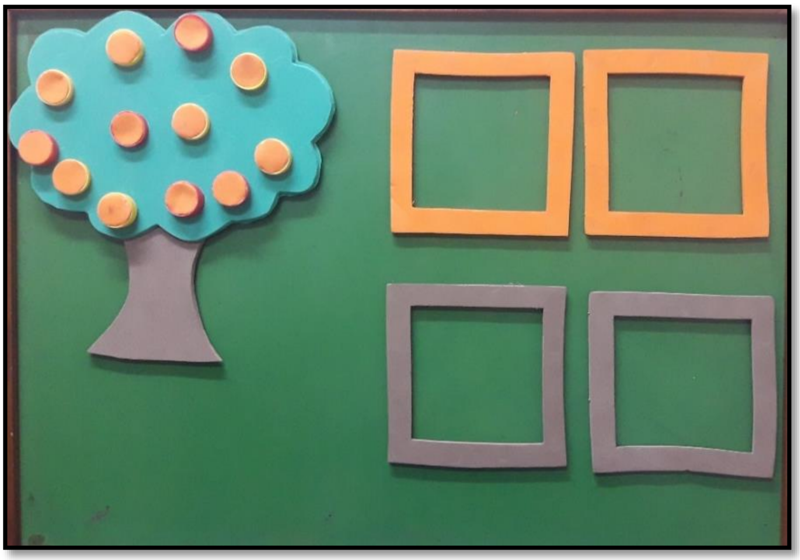
7º RECURSO:

Para a execução desta atividade, fizemos uso de alguns materiais que já haviam sido confeccionados anteriormente, como a árvore e as laranjas da primeira atividade. Além disso,

[33] Eles ainda estavam encaixotados em virtude da mudança do prédio alugado para o novo prédio reformado da UESS. O prédio passou por uma reforma de aproximadamente dois anos e neste período os atendimentos se davam em um local alugado pelo Estado. Desse modo, muito dos materiais utilizados neste setor ainda estavam encaixotados na sala, pois precisariam de outros mobiliários para acondicioná-los.

confeccionados quatro quadrados vazados para que o aluno pudesse depositar as laranjas em seu interior (Figura 12).

Figura 12 – Material elaborado para trabalhar a composição aditiva dos números e as relações aritméticas de parte para o todo



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

Nesse sentido, a atividade tinha a intenção de contribuir para a análise do mecanismo operatório aditivo e verificar se os participantes compreendiam a relação do todo através de diferentes composições aditivas de suas partes. Ao todo, esta atividade compreendeu três etapas.

8º RECURSO:

O recurso pensado para recobrir esta atividade compreendeu os elementos que já haviam sido confeccionados para as atividades anteriores, como as tampas de garrafas pets recobertas por E.V.A, cujo interior continham imãs, e as caixinhas para representar os recipientes em que seriam depositados os bombons (Figura 13). É válido ressaltar que o quantitativo de bombons deveriam ser maiores que de recipientes, porque se assim não fosse, a equivalência entre as coleções se manteriam assim que todos os bombons fossem depositados nos recipientes.

Figura 13– Material elaborado para o estudo da composição multiplicativa dos números e a coordenação das relações de equivalência

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

Assim, o participante deveria verificar a equivalência entre as coleções correspondentes, representadas pelos dois tipos de bombons (chocolate e de leite), mais os recipientes. Em seguida analisar a correspondência biunívoca e recíproca entre as coleções com a relação Recipientes (R1), Bombons de chocolate (B1) e Bombons de leite (B2), de tal maneira que o aluno percebesse que se R1= B1 e se R1=B2, logo B1=B2. Além de possibilitar a passagem da composição das relações de equivalência ou de classes para a multiplicação aritmética.

5.8 A PRODUÇÃO, O REGISTRO E ANÁLISE DOS DADOS

O longo período da pesquisa possibilitou produzir, em cada uma das fases, os dados para serem posteriormente descritos e analisados, em conformidade com a literatura especializada consultada, como veremos na próxima seção dedicada, exclusivamente, para a análise dos dados capturados durante a pesquisa.

Realizamos os registros a partir das observações do setor investigado e trouxemos os elementos mais representativos e que, de certa forma, nos chamaram a atenção diante de tudo que observávamos. Estabelecemos como pontos primordiais a serem discutidos aqueles que se voltavam a entender a interação entre as docentes, a interação professor e aluno, a relação entre responsáveis legais e professores, além de atentar, minuciosamente, para os aspectos didático-metodológicos na abordagem do conteúdo investigado.

Também nos debruçamos em analisar e refletir os relatos fornecidos durante as entrevistas semiestruturadas dirimidas às professoras e aos responsáveis legais dos alunos.

Quanto à análise das entrevistas das professoras do setor tratado, procuramos entender suas concepções e práticas diante das intervenções pedagógicas voltadas ao nosso objeto de pesquisa; quais as dificuldades e entraves enfrentadas por elas sobre o ensino da matemática e como estavam embasadas as suas práticas voltadas ao público de deficiência visual, quanto ao assunto da construção dos números pelos alunos. Ainda queríamos entender como se processavam as inter-relações entre os demais setores da UEES, quanto ao planejamento e compartilhamento de informações, no sentido de promover ações mais efetivas e significativas para a aprendizagem dos alunos. Por fim, queríamos compreender a relação entre a instituição especializada, diante das funções atribuídas por esse setor e o atendimento das demandas e necessidades da escola do ensino regular, que possui alunos atendidos na UEES.

No que diz respeito às entrevistas dos responsáveis legais, procuramos analisar os dados a partir da ótica de como se processavam e se estabeleciam as relações entre o ensino regular e os atendimentos especializados. Procuramos verificar a partir de seus relatos a forma com que os professores do ensino regular possibilitavam oportunidades de ensino compatíveis com as necessidades dos alunos com deficiência visual em suas salas de aula, que recursos eles recorriam e utilizavam com eles. Levantamos os dados referentes também ao conhecimento delas quanto aos planejamentos e os resultados alcançados pelos alunos, principalmente relacionados aos aspectos do ensino da matemática.

Retratamos, também, a análise das atividades elaboradas a partir da abordagem Piagetiana, quanto à construção do número pela criança. Queríamos entender de que forma, a partir da elaboração das atividades e dos recursos utilizados, os alunos eram levados a pensar, agir e refletir, a partir das relações que eles estabeleciam com os objetos, com o intuito de construir seu conhecimento lógico-matemático, necessário para a construção do número.

Dessa forma, diante desse universo demarcado, constituído pelo *corpus* de nossa pesquisa, passamos para a análise do material selecionado. Procuramos seguir os pressupostos analíticos intermediados por Bardin (2009), que aponta a análise do conteúdo como:

> [...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 44).

Procuramos, assim efetuar uma leitura dos conteúdos levantados, evidenciando os sentidos expressos por eles, diante da comunicação, ao ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados, ou seja, ir em "busca de outras realidades através das palavras" (BARDIN, 2009, p. 45).

Diante disso, orientamos-nos a partir das colocações de Bardin (2009), que indica a utilização da análise do conteúdo e prevê três fases fundamentais, a saber: a pré-análise; a exploração do material; e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Na operacionalização da primeira fase, realizamos as transcrições das entrevistas e dos dados filmados com as atividades propostas, com o objetivo de organizá-las, a fim de estabelecer uma leitura flutuante, assim denominada por Bardin (2009).

Na fase de exploração do material, estabelecemos as unidades de registros que nos levaram às categorias.

> A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise do conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (BARDIN, 2009, p. 145).

Isto posto, a partir da triangulação dos dados, foi possível conduzir a sistematização dos resultados, diante da diversidade de material obtido durante as etapas da pesquisa de campo. Sendo assim, procuramos discutir tais efeitos à luz dos pressupostos teóricos consultados, os quais foram organizados em três eixos temáticos de análises, constituídos a partir dos objetivos da pesquisa. Tais eixos foram assim conduzidos: I- a formação docente e seus reflexos no atendimento educacional especializado no contexto da matemática; II- concepções e práticas pedagógicas desencadeadas no AEE voltadas para a construção dos números por alunos com deficiência visual; III- a construção dos números pelos alunos com deficiência visual. Todas estas questões estão, uma a uma, examinadas na seção a seguir.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, procuramos apresentar os dados levantados durante a pesquisa de campo desenvolvida na UEES, relacionando-os com a literatura consultada e pertinente com as reflexões realizadas, sempre com intuito de melhor entendermos o objeto de pesquisa. Nosso interesse não estava em efetuar qualquer tipo de julgamentos, mas, em contribuir para novos olhares e outras investigações dentro do contexto em que se dá a Educação Matemática nesse espaço.

As etapas da pesquisa, no sentido em que foram desencadeadas e na ordem escolhida, foram previamente definidas, sempre em prol do entendimento do objeto investigado. Nesse sentido, obtivemos os registros dos dados através de observações durante os atendimentos pedagógicos do setor de intervenção; leitura sistemática dos *dossiês* dos alunos participantes; entrevistas junto às professoras e responsáveis dos alunos selecionados; gravações e registros fotográficos das atividades desenvolvidas com oito situações-problemas, baseadas na abordagem de Piaget e Szeminska (1975), relacionada à construção do número pela criança.

É válido ressaltar que, embora tenhamos assumido a pesquisa-ação para conduzir as etapas da investigação até a implementação das atividades junto aos discentes, entretanto, por meio do diálogo que tecemos junto às professoras participantes para planejar e explicar o pensamento Piagetiano e traçar a viabilização dos experimentos, percebemos que, por desconhecimentos dessa abordagem e por um entendimento incompleto dos aspectos necessários à construção do número, sobretudo ressaltados durante as entrevistas, elas foram pouco propositivas em suas colocações, dada a complexidade teórica das etapas/níveis estudados por Piaget. Juntamente a isso, para o tempo destinado ao planejamento das atividades, as professoras estavam constantemente ocupadas com outras demandas, e durante a execução dos experimentos com os alunos selecionados, a prioridade era não deixar de atender nenhum aluno, o que dificilmente, possibilitava a presença das duas professoras no mesmo campo investigativo.

De posse de todos os dados produzidos ao longo da pesquisa, foram organizados três eixos temáticos, com o intuito de melhor responder o problema da pesquisa: **De que forma as práticas pedagógicas efetivadas em uma UEES propiciam conhecimentos, que atendam o processo para a compreensão do número por alunos com deficiência visual?**

Para responder o problema de pesquisa e atingir os objetivos traçados na introdução, apresentamos a seguir, juntamente com as respectivas análises e discussão provenientes das leituras dirigidas para este trabalho, as seções organizadas e vinculadas aos três eixos temáticos e as suas respectivas categorias.

6.1 A FORMAÇÃO DOCENTE E SEUS REFLEXOS NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E O CONTEXTO DA MATEMÁTICA

Este eixo mostrou-se importante para ser discutido, pois reflete diretamente nas formas de atuação docente concebidas e desenvolvidas diretamente com os alunos no contexto do ensino comum e no contexto especializado, concernentes às práticas no âmbito da matemática implementada neste setor investigado. Assim, procuramos traçar os elementos compatíveis nesta discussão, presentes em duas categorias, oriundas das entrevistas com as professoras atuantes no setor de Intervenção Pedagógica, as entrevistas com as responsáveis legais dos alunos participantes, da consulta no diário de campo e das observações ocorridas durante a investigação. As categorias de análises relacionaram-se com a formação docente no âmbito do AEE e ensino regular, e a relação da matemática no AEE.

6.1.1 Análise da formação docente para o AEE dos alunos com deficiência visual e a relação com ensino regular

A incorporação de uma formação de professores da Educação Especial, dos profissionais que atuam diretamente com os atendimentos educacionais especializados aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, tem sido um grande desafio, principalmente no modo de "superar a perspectiva clínica de atendimento historicamente construída nesse campo de atuação" (JESUS; ALVES, 2011, p. 23) e possibilitar a sua articulação com o ensino comum, para atender às especificidades dessa população.

Em se tratando de alunos com deficiência visual, Sá (2011) pontua que os professores devem explorar suas potencialidades, por meios de estratégias de aprendizagens com os meios de acesso ao conhecimento, que sejam adequados a sua condição visual. Dessa forma, uma formação compatível com as necessidades de todos os alunos, independente das diferenças que apresentam, precisa estar em evidência em cursos de formação inicial e continuada, para que, assim, promovam uma escola realmente inclusiva.

Em concordância com estas colocações, esta categoria mostrou-se importante para ser discutida, pois diante das práticas concebidas e desenvolvidas junto aos alunos com deficiência visual, é viável que seus conhecimentos também estejam relacionados às suas formações, tanto inicial quanto continuada.

Nesse aspecto, o que podemos perceber, pelas colocações das professoras P02 e P01, ao lembrar que *em meu tempo, não tivemos disciplinas que discutissem a inclusão*, respectivamente, nota-se que os cursos nos quais realizaram as suas formações iniciais, pouco contribuíram para o desenvolvimento e intervenção junto aos alunos PAEE, de uma maneira em geral, muito menos para aqueles que apresentam deficiência visual.

> A gente fez duas disciplinas específicas da educação especial. Das 48 disciplinas do currículo, só duas. E elas não foram vinculadas. Na disciplina de metodologia da matemática, não teve uma atividade especifica para a deficiência visual. As disciplinas eram Educação Inclusiva e Libras, que são as duas disciplinas que tem da educação especial. Inclusive eu, na época fiz uma crítica à coordenação do curso de pedagogia, ao currículo de pedagogia, porque das 48 disciplinas, só duas disciplinas de educação especial e soltas no currículo. (Trecho da entrevista da professora P02)

A falta de conhecimentos que possibilitem o acesso às informações concernentes às deficiências e os modos de atuação docentes, na formação inicial, ainda é uma problemática muito questionada pelos docentes, mesmo por aqueles que são especializados para o trabalho na educação especial, conforme sugere as orientações contidas em documentos oficiais, como a LDBEN 9394/96, em que diz que os sistemas de ensino assegurarão aos educandos “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (BRASIL, 1996, p. 40). Podemos relacionar às falas das professoras que, embora haja algumas disciplinas vinculadas nos cursos de licenciatura, elas encontram-se isoladas no currículo e de uma maneira genérica e pouco representativa diante das diversas particularidades de deficiências, a tal ponto de limitá-las em sua prática.

Há época em que a professora A02 concluiu sua graduação e começou a desenvolver seu trabalho na educação especial, em classes especiais, os primeiros passos de conhecimentos acerca da educação inclusiva ainda estavam sendo discutidos, com destaque para a LDBEN 9.294/96 (BRASIL, 1996). Nesse aspecto, concordamos com Pertile e Rossetto (2015), em suas colocações, pois ainda não havia qualquer indicação de uma formação inicial distinta, nem de professores diferenciados daqueles que já vinham se dedicando à educação especial. Temos, então, docentes que, por vezes, tinham como base de trabalho outros princípios que não os da inclusão, agora imbuídos de um novo pensamento e de um fazer diferenciado, mas sem o direcionamento de uma formação que os respaldassem.

Gatti e Nunes (2009) ao analisarem a grade curricular de 71 cursos de Pedagogia em todo o país, nos anos de 2001, 2004 e 2006, também visualizaram a concentração, no que diz respeito ao tratamento dado à educação especial, direcionado a linguagem em Libras como novo conteúdo a ensinar, o que reforça as palavras da professora A02 quando infere que ainda há uma concentração maior das discussões em torno das particularidades relacionadas à Libras. As autoras analisaram, sobretudo, que a questão da formação dos docentes voltadas para a educação infantil e Ensino Fundamental no Brasil, relacionados aos conhecimentos às modalidades especificas de ensino, precisamente vinculadas à educação especial, são pouco expressivas, o que vem reforçar a supressão teórico-pedagógica ainda na graduação dos cursos, que preparam os professores para o trabalho nas séries iniciais.

A escassez de uma formação que discuta os aspectos teóricos e práticos de inclusão ainda nas formações iniciais das professoras da UEES, vai mais longe, principalmente quando se observa, por exemplo, o contexto dos alunos com deficiência visual inseridos no ensino regular, ao se depararem com professores, que ainda estão imersos nesta mesma realidade, de uma formação, que pouco vem dando conta de um ensino desencadeado por práticas que favoreçam a aprendizagem desses alunos, como podemos perceber nas colocações de duas responsáveis dos participantes deste estudo: *como são vários professores [hoje], ele fica mais naquela coisa de jogar ele pra cá e pra lá e não tem interesse, infelizmente, é complicado.* (Responsável do aluno A05); *lá no ensino regular [...] eles fazem uma atividade só para não ficar fora do colégio, né?* (Responsável do aluno A01).

Para estas entrevistadas, a ausência de profissionais capacitados para este tipo de trabalho, conduzem e fortalecem escolhas baseadas em critérios pessoais de atendê-los ou não, e não necessariamente por este aluno ter seu direito respeitado, conforme visualizamos em diversos documentos normativos (BRASIL, 1996; 2001a, 2002, 2009, 2015a). Assim, a genitora do participante A05 complementa: *O meu filho já "pegou" uma professora que com ela, ele [aluno A05] aprendeu a escrever e foi a única professora que eu vi que ela se empenhou, [...] saiu dela o interesse. Ela foi a única que veio aqui [Unidade Especializada], que se interessou.*

Nesta mesma linha de pensamento, a opinião da responsável da aluna A02, ao visualizar o desempenho da professora do ensino comum, no sentido de fornecer um melhor entendimento dos conteúdos para atender o aluno com deficiência visual, está baseado unicamente em *fazer bem maior os exercícios dela,* ou seja, realizar a ampliação dos exercícios e conteúdos escolares. Convém lembrar, ancorado em Sá (2011), que o trabalho com alunos que apresentam baixa visão baseia-se no princípio de estimular a utilização plena do potencial de visão e dos sentidos remanescentes, de tal maneira que é imprescindível que, as ampliações estejam adequadas às avaliações funcionais da visão. Isso quer dizer que, embora haja um interesse da professora regente nesse sentido, outros conhecimentos se fazem importantes, onde só a ampliação não é capaz de dar conta das necessidades de aprendizagem da aluna. Desse modo, é imprescindível que, além de orientações para a implementação desse tipo de trabalho na sala de aula, estabeleça-se parcerias formativas entre a instituição especializada e a escola em que o aluno frequenta, a fim de fornecer os subsídios necessários para a prática dos professores.

Tais aspectos se relacionam com a colocação de Ferreira e Ferreira (2013), ao atribuir que a realidade da educação que temos hoje é de uma escola regular que mal dá conta do ensino dos alunos "tradicionais", conforme uma concepção idealizada de aluno que aprende, acompanhada da exclusão do "diferente", e por isso mesmo os professores não sabem como desenvolver seus repertórios de ensino diante da presença dos alunos com deficiência.

> [...] vivemos um momento na educação em que coexistem a incapacidade da escola para ensinar todos os seus alunos e a presença, de fato, de alunos com deficiência, que são estranhos para ela. Tão estranhos que ela parece resistir em reconhecê-los como seus alunos, em desenvolver uma formação, em reconhecer um processo educativo relevante para eles. Parece prevalecer no conjunto da cultura escolar a concepção de que o lugar da pessoa com deficiência é fora da escola regular (FERREIRA; FERREIRA, 2013, p.36).

A falta de apoio também foi observada no relato da responsável da aluna A04, pois as práticas permaneceram as mesmas por parte da professora regente, antes e depois do acidente que acometeu a visão da aluna.

> Ela [professora] explica o assunto como se estivesse explicando pra turma toda. Não faz nenhuma adaptação. Nada, nada, nada [...]. E a *A04*, desde quando ela ficou cega, é sempre com ela [as aulas da professora]. E não mudou nada, a metodologia é a mesma. Só evoluiu mais por causa da cuidadora, porque se dependesse só de lá do professor ela não progredia nada (Trecho da entrevista da responsável A04).

Diante desses relatos, podemos perceber alguns traços ainda bem fortes do que se visualizava no período histórico da integração escolar, na qual o aluno quem deveria se adaptar à escola e às metodologias empregadas por seus professores, o que revela a fragilidade da inclusão e o lugar não assumido desses estudantes no contexto escolar; desse modo, vivem *pra cá e pra lá*, como bem opina a responsável do aluno A05.

Complementando a colocação anterior, a genitora da aluna A04, remete que a aprendizagem de sua filha fica comprometida, pois nada mudou em sala de aula, com o intuito de favorecer a sua inclusão e a aprendizagem dos conteúdos escolares. Nesse sentido, concordamos com Glat (2011, p. 84), ao perceber em sua pesquisa, que "os professores continuam seguindo a proposta didática tradicional, sem levar em consideração a diversidade da turma", o que tem levado, por exemplo, muitos pais a recorrerem a outros meios para garantir o sucesso escolar de seus filhos: *[...] acho que por isso que eu já fui tanto para o ministério público, porque é muito complicado* (Responsável do aluno A05).

Miranda (2011) reforça, assim, que é ambígua a relação entre os desígnios legais e a realidade presente nas escolas, pois ainda prevalece o despreparo da maioria dos docentes, representando motivo de insegurança e resistência em relação ao atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais inseridos nas classes regulares. O que podemos notar diante das atitudes que as responsáveis relataram, vem de encontro com os pressupostos da inclusão escolar, que busca uma educação para todos. Fica latente, assim, que o aluno ainda é excluído em um espaço que deveria acolhê-lo. Sobre isso, Glat (2011) esclarece que:

> [...] para que a diferença não reproduza desigualdades, não basta que todos os alunos tenham igualdade de oportunidade de acesso à escola. É preciso que se reconheça e se trabalhe com as diferenças individuais do alunado, sobretudo aquelas que afetam diretamente o processo ensino-aprendizagem. Caso contrário, o aluno deixará de ser excluído da escola, mas continuará excluído na própria escola – já que não terá como se apropriar do conhecimento nela veiculado (GLAT, 2011. p. 78-79).

Diante dessas colocações, podemos depreender que a ausência de um planejamento adequado, no sentido de explorar e compartilhar situações de aprendizagem "com" e "para" toda a escola precisam ser efetivadas. Stainback e Stainback (1999, p. 50) reiteram que a inclusão, enquanto força potencial para a renovação da escola, encontra obstáculos, como exemplo, o fato de as pessoas envolvidas nesse processo "poderem suspirar de alívio se um aluno com deficiência simplesmente consegue estar presente na sala de aula sem precipitar nenhum desastre e, podem, então, não levantar mais dúvidas sobre a prática da escola". Desse modo, o que se espera com a inclusão de alunos com deficiência em escolas é que se tenha um trabalho colaborativo entre pais, professores e inclusive alunos, com o objetivo de criar comunidades escolares em que se promovam uma educação de qualidade para todos.

Com este mesmo pensamento, Selau, Kronbauer e Pereira (2010) salientam que no atendimento às necessidades educacionais dos alunos com deficiência na escola do ensino regular, é indispensável que, tanto o professor quanto a instituição escolar, se organizem para recebê-los, pois a simples presença de uma criança com deficiência visual em sala de aula não configura a inclusão, que se propõe com esperada qualidade. Deve haver a preocupação, desse modo, com os conhecimentos com os quais esta criança vai lidar, a interação com os colegas e professores, incluindo a formação docente.

Conforme apontam as Diretrizes Curriculares para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada, presentes na Resolução CNE/CP nº 02, de 01 de julho de 2015, em seu artigo 13, os cursos de formação inicial de professores para a educação básica em nível superior, estruturam-se por meio da garantia de base comum nacional das orientações curriculares. Assim sendo,

> § 2º Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas. (BRASIL, 2015, p. 11)

Podemos notar que, conforme o encaminhamento e orientação dada por este documento, na verdade há, forçosamente, uma tentativa de inserir no desenho curricular, disciplinas da Educação Especial com ênfase na inclusão ou, mais resumidamente, o ensino da Língua Brasileira de Sinais, no rol dos demais conteúdos específicos das licenciaturas. Nesse sentido, concordamos com a fala da professora P02, pois o que ainda existe são *disciplinas fragmentadas e pouco valorizadas ao longo do currículo*, o que, de certa forma, tem contribuído para que a educação inclusiva não seja discutida enquanto possibilidade de trabalho, e sim como forma ainda de exclusão.

> Eu não consegui ver uma vinculação da disciplina com as outras do currículo, por exemplo, metodologia de matemática, língua portuguesa, de história, tudo voltado para a questão do ensino, da metodologia de ensino, das serieis iniciais, mas sem considerar as deficiências de uma forma geral, muito menos para deficiência visual. Então em relação à universidade, especificamente a DV, não deu contribuição. (Trecho da entrevista da professora P02)

Diante do exposto pelas falas das professoras do setor investigado e em consonância com os relatos das responsáveis, podemos destacar, diante do que está colocado nos documentos oficiais, que cabe uma mudança na reformulação curricular dos cursos de formação de professores, pois, "os cursos de Pedagogia e demais licenciaturas, a discussão sobre escolarização de alunos com deficiência ou outras condições atípicas é superficial ou inexistente" (GLAT, 2011, p. 88). Dito isto, quando voltamos a nossa atenção, mais especificadamente, ao público dos alunos com deficiência visual, percebemos que esta problemática se intensifica ainda mais, pois pouco se reflete, pesquisa e se estuda na licenciatura, como bem reflete a professora P02, quando aponta que a nível de formação oferecida pela universidade, não houve contribuição.

Desse modo, os conhecimentos acerca da deficiência visual, os seus aspectos e as diferentes abordagens de ensino são aspectos contemplados em cursos de formação continuada, isso, na maioria das vezes, quando parte do interesse do professor regente ou quando este já se encontra atuando e tendo em sua sala esses alunos. Drago e Manga (2017) salientam que essa postura e oportunidade de se intensificar a qualificação desses profissionais por meio de novos e outros movimentos de formação continuada pode possibilitar o desenvolvimento positivo desses sujeitos em suas ações e práticas pedagógicas, com vistas a potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, um dos efeitos que a ausência de uma formação adequada e compatível com as necessidades educacionais dos alunos, quando não contempladas, acabam comprometendo o fazer pedagógico, relaciona-se aos recursos e materiais didáticos que deixam de ser um elemento fundamental para intermediar a aprendizagem quando não são elaborados ou adaptados, a fim de atender o aluno incluído.

Tal efeito pode ser percebido na entrevista realizada com as responsáveis dos alunos, as quais alegaram que os professores do ensino regular, incluindo os professores de apoio e itinerantes, tem pouco conhecimento das verdadeiras necessidades pedagógicas em sala de aula, como os materiais adaptados, usos de recursos didáticos que poderiam favorecer uma aproximação das abordagens dos conteúdos que abrangem o currículo escolar, como a matemática, por exemplo. Assim, duas delas relataram:

> A professora [refere-se à professora de apoio] não entende nada [adaptações], ela até ficou de vim aqui na Unidade [UEES], umas terças feiras, para poder ver como é o trabalho, para poder começar a fazer com ele (Trecho da entrevista da Responsável do A01).
>
> Ela entrou agora [professora itinerante], no final do primeiro semestre. Eu mando ou eles [professores] mesmo fazem, mas não estavam fazendo, estavam fazendo igual, normal pra todos. Tanto é que, foi uma numa avaliação, numa reunião lá, o professor disse que ele [aluno A05] ficou na sala de aula e ele perguntou porque ele *tava* andando, e ele [aluno] disse: porque eu não tenho nada pra fazer. Os amigos dele *tavam* fazendo, mas ele não tinha nada, porque nem o professor sabia lidar [...]. Na matemática, a menina [itinerante] vai adaptando pra ele, mas só que o itinerante mal sabe (Trecho da entrevista da Responsável A05).

Conforme os excertos de suas falas, é latente ainda o despreparo profissional dos professores em termos de proporcionar os materiais compatíveis às necessidades dos alunos, a tal ponto de deixá-los à margem desse processo de aprendizagem. O que podemos perceber é que o aluno é recebido e matriculado no ensino regular, conforme orientação legal, mas esse acolhimento não tem sido suficiente para que suas condições de aprendizagem e desenvolvimento de suas potencialidades sejam efetivadas. E um desses motivos tem sido a ausência de material adaptado nas aulas de matemática em virtude da falta de formação docente.

A investigação de Araújo (2017) também sinalizou que o docente não oportunizava material diferenciado, a fim de ser usado pela discente com deficiência visual nas aulas que ela frequentava, sendo o quadro o único instrumento pedagógico utilizado para tratar dos conteúdos matemáticos. Reiteramos, desse modo que é de suma importância a presença e a utilização adequada desses materiais adaptados para os alunos, com o objetivo de aproximá-lo do conhecimento, focalizando suas capacidades e potencialidades, as quais precisam estar presentes ao longo do desenvolvimento de todas as atividades dos alunos com deficiência visual.

Essa colocação coaduna-se com os pensamentos de Dellani e Moraes (2012), ao perceberem que estes alunos requerem um trabalho específico, com ferramentas e posturas diferenciadas dos demais alunos, para que possam entender e se desenvolver. Nessa perspectiva, a dificuldade apresentada pelo aluno não é o parâmetro fundamental, mas as possibilidades de descobrir outras formas de conhecer. Na educação dos alunos com deficiência visual, isso se dá através da leitura e escrita braille, adaptações em alto relevo e materiais com texturas táteis diferenciados, por exemplo. Essas adaptações estão previstas no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais, com foco nas adaptações curriculares. Quanto a isso, destaca-se a importância da seleção das técnicas e dos instrumentos utilizados para avaliar os alunos, propondo modificações sensíveis na forma de apresentação e na linguagem de forma, que atenda às peculiaridades dos que apresentam necessidades especiais. Envolvem, também, alterações nos objetivos e conteúdos que podem ser acrescidos ou eliminados, dependendo da particularidade do aluno (BRASIL, 1998b).

Em outro trecho da entrevista, a genitora da aluna A04, complementa que no contexto em que a sua filha se encontra, situado em uma comunidade ribeirinha, a situação torna-se mais preocupante, pois as políticas públicas de inclusão escolar ainda não alcançaram esse lugar, *fica difícil porque lá não tem material, não tem máquina, não tem reglete, e ela [aluna] vai assim mesmo, fazendo, com os materiais mesmo que ela [professora de apoio] confecciona.*

Quanto a este aspecto, Cerqueira e Ferreira (2000) afirmam que talvez em nenhuma outra forma de educação, os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas com deficiência visual, pois eles contribuem para que o aluno esteja imerso e em contato com o mundo, tão importante para a formação de conceitos, além do mais estes recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações.

Nesses termos, concordamos com as palavras de Imbernón (2011, p. 19) ao lembrar que "em uma sociedade democrática é fundamental formar o professor na mudança e para a mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo, e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional compartilhada". O que se busca com isso é que os professores, ao estarem diante de situações em que ainda não tenham se deparado, consigam desenvolver capacidades que o coloquem a refletir e, junto aos demais envolvidos no processo educativo, procurem buscar soluções por meio de uma ação conjunta. Ao que tudo indica, para ter êxito em suas experiências profissionais:

> Os professores não sejam mais vistos como indivíduos em formação, nem como executores, mas como atores plenos de um sistema que eles devem contribuir para transformar, no qual devem engajar-se ativamente, mobilizando o máximo de competências e fazendo o que for preciso para que possam ser construídas novas competências (THURLER, 2002, p. 90).

O grande desafio que se coloca, diante dos cursos de formação dos professores, na visão de Pletsch (2009) é o de produzir conhecimentos, que possam desencadear novas atitudes que permitam a compreensão de situações complexas de ensino, para que os professores possam desempenhar de maneira responsável e satisfatória seu papel de ensinar e aprender para a diversidade. Nesse sentido, os professores precisam "reinventar sua escola enquanto local de trabalho e reinventar a si próprios, enquanto pessoas e membros de uma profissão" (THURLER, 2002, p. 89) para tornar suas práticas mais próximas dos alunos, atendendo-os em sua diferença.

Uma das alternativas à formação de professores que pode ser assumida neste contexto, é aquela em que haja uma atuação colaborativa entre o professor de Educação Especial e o professor de ensino comum, para que a partir das demandas visualizadas nestes espaços possam ser discutidas e levadas à reflexão o compartilhamento de informações, tão necessárias para ambos os espaços. Mendes, Viralonga e Zerbato (2018) verificaram que as atividades realizadas pelo professor especializado no AEE, que se aproximam do currículo escolar são aquelas, que se relacionam com a produção de materiais didáticos e pedagógicos, que podem auxiliar esses alunos em sala de aula (quando elas não ficam limitadas ao espaço do atendimento no contraturno), mas que não há nenhuma referência no que diz respeito às atividades conjuntas do professor especializado com o professor de ensino comum para apoio do processo pedagógico.

Acerca disso, concordamos com Rabelo (2016), quando evidencia que a formação de professores se processa nas relações concretas que estabelecem de forma intersubjetiva, ou seja, no encontro com outros sujeitos/subjetividades que medeiam o processo formativo, e, portanto, educativo. Neste caso, a formação de professores estaria apoiando um modelo de Educação

Especial articulado ao trabalho pedagógico desenvolvido na Educação Básica. Assim, os professores, tanto do AEE quanto da classe comum, seriam vistos caminhando em uma única direção e estabelecendo os mesmos propósitos: manter a educação de qualidade de qualquer pessoa da escola.

Em contrapartida, essa realidade ainda está um pouco longe de se efetivar, inclusive por uma Instituição Especializada no atendimento de pessoas com deficiência visual, conforme disseram as professoras atuantes no setor de Intervenção Pedagógica, as quais revelaram que as formações de professores dos alunos que estão assistidos no ensino comum, não vem sendo mais realizadas e que cabem a estes profissionais procurarem a UEES para a busca de in(formações) sobre o aluno, ao mesmo tempo em que alegam haver pouca participação e procura por este espaço.

> Às vezes tem, pouquíssimas vezes. Assim [...] os professores que vem aqui. Aí, a gente explica tudinho. Eles pedem ajuda e pegam material. Aí, a gente dá toda uma orientação. Tem uns que ficam perdidos, porque não sabem trabalhar com cegos. Tinha antigamente, agora não tem mais [professores que se deslocavam à escola para dar formações aos professores]. Umas professoras de um outro setor que iam até à escola e fazer esse acompanhamento. Depois que veio a Intervenção Pedagógica [ainda não existia antes disso] e que ficou só aqui na escola (Trecho da entrevista da professora P01).
>
> Não, não. Só existe essa troca se o professor da escola regular vir até a Unidade, ou se o professor itinerante levar esta informação para o professor da escola regular, mas não é toda vez. Se tiver o professor itinerante e ele acompanha o aluno no regular, ele vem no setor e ele leva as informações e faz essa ponte entre o setor e a escola regular. Se não tiver esse professor itinerante e o professor da escola regular não vir até a Unidade, não existe, é um trabalho meio que isolado, isso é realmente um problema. E fica todo mundo trabalhando na sua caixinha. Às vezes, a gente recebe alguns professores que vem até a Unidade, mas eles vem em busca de informação de um aluno específico, não é assim, não tem uma amplitude (Trecho da entrevista da professora P02).

Portanto, essas colocações das professoras nos permitem conjecturar que não está havendo a inter-relação entre os espaços especializados e o ensino regular, atualmente. Mais uma vez é ressaltado que o interesse, quando há, de professores do ensino comum, tem sido pontual, ao buscar informações e orientações de um aluno específico, na tentativa de visualizar as formas de ação implementadas com o aluno, o que indica que a forma como estão organizados os trabalhos na Instituição impossibilita a comunicação, a troca e o trabalho em equipe, inclusive indo de encontro ao que está destacado em referenciais oficiais (BRASIL, 2001a; 2009; 2010), que prevê a atuação colaborativa do professor de educação especial e de ensino comum.

Tal aspecto também foi visualizado na pesquisa de Lopes e Pedroso (2016), ao investigarem a parceria entre instituição especializada e escola comum no apoio à escolarização do aluno. Os autores perceberam a dicotomia entre o ensino especial e o regular presente na instituição especializada, em São Paulo, pois, não estava articulado com o currículo da escola regular, demandando um caráter mais assistencialista que educacional, com características de um trabalho independente e paralelo ao da escola comum. Além disso, eles notaram, que não havia uma cultura de reflexão conjunta da instituição e da escola sobre o desenvolvimento do currículo e das práticas pedagógicas, dado semelhante ao visualizado nesta pesquisa. Isso nos leva a crer que o avanço nas políticas de educação inclusiva, dentre elas a PNEEPEI (2008), parece não ter alterado a lógica que historicamente orientou as instituições especializadas, mantendo atendimentos isolados e sem articulação com a escola, ou seja, poucos avanços na perspectiva inclusiva.

Essa problemática, pode, inclusive, ser confirmada com os relatos das responsáveis dos alunos atendidos nesta UEES, quanto às formações e o compartilhamento das referências e orientações entre os dois espaços educacionais, no que tange ao trabalho a ser desenvolvido junto aos deficientes visuais no ensino regular: há uma lacuna que os separa, de tal forma que impossibilitam um trabalho mais efetivo e inclusivo.

> A professora daqui [da Unidade Especializada] dele já falou pra mim [orientações], só não mandou em papel, nem nada, mas elas já mandaram orientações sim, devido ao trabalho como deve fazer. Mas **não houve nenhuma formação** ainda pra lá [escola do ensino regular] (Trecho da entrevista da Responsável A01)
>
> Não teve nenhuma orientação, e **nem formação**. Nem o professor de lá ainda não veio nenhuma vez. Eu que levo as informações, porque ela [professora de apoio] ficou de vim, mas não veio. Ela ficou de vim dia de terça comigo, porque dia de terça ela não vai pra lá [escola do aluno], né, mas ainda não veio. Enquanto a outra professora [professora regente] ela nem fala nada se vem (Trecho da entrevista da Responsável A03).

As falas das responsáveis revelam que não há qualquer formação específica, por parte da UEES, junto aos professores do ensino regular, as quais acabam centralizando todas as atividades pedagógicas no espaço da Instituição, de maneira paralela e que não abarca a demanda apresentada no contexto escolar. Quando há alguma orientação de atividades e materiais, como relatou a responsável do aluno A01, é feita de maneira informal e específica, configurando um plano arbitrário de tentar sanar esta lacuna entre os dois espaços, sem mesmo conhecer a realidade que são vivenciadas por lá.

Essa problemática, no que tange ao papel dos educadores, foi percebida por Silva (2001), onde os educadores de maneira geral, tanto os de ensino especial como os de ensino comum, veem-se como pertencentes a mundos distintos, como se a definição da clientela descaracterizasse o conceito universal do educar. Ou seja, os alunos acabam por viver dois mundos paralelos de aprendizagem, em que não há nenhum encontro entre os professores do ensino regular e especializado, com o objetivo de intervir efetivamente em um trabalho conjunto. Isso, sem dúvida, traz fortes consequências para a relação da educação especial como área da educação, uma vez que o caráter de grupos excludentes dentro da educação adquire uma tendência de marginalidade aos modos de se viver socialmente, tendência essa imposta pelas formas "normais" de vida social.

Como podemos observar pelos excertos das falas, aos pais tem recaído a responsabilidade de conduzir a conexão entre os espaços especializados e de ensino regular onde seus filhos tem a segunda matrícula, inclusive de sugerir que as professoras de apoio ou de sala de aula possam vir buscar suas formações na UEES, pois neste espaço há *o total saber como é que trabalha* (Responsável A04) com os alunos com deficiência visual. A concepção dessa responsável, ainda é aquela em que predomina o "caráter totalitário das instituições" (NERES, 2010, p. 130), ou seja, onde o aluno está melhor assistido quando em presença de atendimentos especializados.

Segundo Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018), a responsabilidade pela escolarização dos alunos com deficiência acaba recaindo, majoritariamente, sobre os professores especializados extraclasse comum, o que tem reforçado a dissociação entre Educação Especial e Educação Geral, no qual a escola regular é apenas demandada para acolher a diferença dos alunos.

> O atendimento educacional especializado quando ofertado exclusivamente em salas de recursos, ou seja, extrassala de aula comum, reforça o pressuposto de que o problema está no aluno, e não na escola. O que há de especial neste sistema de apoio, incluindo o aluno, seu professor e seu ensino, fica restrito ao ambiente especializado e segregado da sala de recursos, enquanto a classe comum permanece inalterada. A abordagem de atendimento é funcionalista porque se centra em compensar supostos déficits no aluno com deficiência (MENDES, VILARONGA, ZERBATO, 2018, p. 29).

A responsável A04 ainda complementa:

> Já levei os horários**, mas não orientações de como trabalhar com ela**, não. Eu já fui em Muaná, só que já mandaram chamar a professora [professora regente] e ela não foi nenhuma vez. Daqui [Unidade Especializada] nunca mandaram pegar alguma orientação. Eu já até pedi pra cuidadora dela, se fosse possível ela vir, porque eu acharia que era muito interessante e ela conseguia aprender mais pra ensinar pra ela [A04]. Mas como ela diz que o gasto é muito ao se deslocar pra cá a prefeitura não vai querer pagar pra ela, e ela diz que não vai tirar do próprio salário dela. Aí, pra mim vir, já tem meu gasto e mais a passagem dela, aí se torna muito difícil. Nunca foi nenhum profissional daqui da Unidade pra dar formação. Na verdade, eu que levo as informações que me falam, e também do que vejo que estão trabalhando com ela. Nunca houve nenhuma orientação daqui. (Trecho da entrevista da Responsável A04).

Um outro fator associado a uma formação que não abarca toda a realidade vivenciada pelos professores, diz respeito à falta de estrutura financeira e logística para manter um profissional em contato com as práticas metodológicas desencadeadas na UEES, já que seus espaços não contemplam SRMs e profissionais especializados, que poderiam estar contribuindo com a realidade ribeirinha, vivenciada pela aluna A04.

A fala da responsável A05, complementa também que o fato de o aluno estar sendo atendido em um espaço de AEE, tem deixado o professor de sala de aula menos comprometido com a aprendizagem de seu filho, a tal ponto de que todas as atividades são feitas fora da sala de aula.

> Já levei dever, matéria, material que eles já fizeram aqui [na Unidade Especializada] pra outras escolas. Porque teve uma escola que ele passou uns 3 ou 4 meses, aí o professor não fazia nada, mas eu levava a atividade que ele fazia e ele dizia que não tinha tempo, não sabia fazer. Já conversei com as pessoas e levava pra lá. **Essas orientações eu mesma já dei** (Trecho da entrevista da Responsável A05).

Stainback e Stainback (1999) salientam que o fato de os professores do ensino regular serem levados a acreditar que eles não foram preparados e nem possuem habilidades e especializações voltadas para o trabalho que se volte para a educação dos alunos com deficiência, tem conduzido a imparcialidade e a manter-se neutros no processo educacional inclusivo. Os autores esclarecem que o fato da educação especial ter se desenvolvido em um sistema educacional separado, ou seja, com a existência de dois sistemas educacionais paralelos, um rotulado de “educação especial” e outro rotulado de “educação regular”, é que tem conduzido uma resistência de um efetivo trabalho sob o viés inclusivo.

Nesse sentido, o que se busca é “romper o mito de que convivemos com duas educações: uma regular e a outra especial” (CARVALHO, 2007, p. 14). O que se tem observado é que os alunos com deficiência tem sido excluídos do sistema educacional, com a justificativa de que não existem, neles, condições para oferecer-lhes a ajuda e o apoio de que necessitam, seja em termos de recursos materiais e financeiros ou de recursos humanos, pois estes se sentem despreparados para trabalhar com a diversidade.

A pesquisa de Neres (2010), inclusive, constatou que há um desencontro entre os serviços especializados e desses com as escolas comuns, o que tem gerado a disparidade de ações e serviços, pulverização de esforços e pouca eficiência naquilo que se objetiva: uma educação que contemple as pessoas com deficiência. A autora ainda complementa sua colocação ao dizer que um projeto de educação que vislumbre a inclusão escolar ainda está em construção e prescinde de uma ação conjunta de todos os educadores envolvidos, independente dos espaços que ocupam: educação especial e ensino comum.

Além da falta de integração, apoio e parceria relacionada a implementações de políticas de ensino colaborativo, que poderiam ser articuladas entre os espaços especializados e o escolar, há ausência, sobretudo, de uma ligação entre os próprios setores constituintes da UEES, de tal forma que, diversas práticas executadas em um determinado ambiente acabavam se repetindo em outros, conforme revelou a professora A01.

> O nosso setor, a intervenção pedagógica temos alunos no sócio que ele faz algumas atividades que correspondem à intervenção pedagógica, tanto é que a professora [professora do sociopsicopedagógico], me deu um monte de atividade que elas faziam. Antigamente, ela era professora que trabalhava na brinquedoteca e o trabalho dela era diferenciado, era tipo uma repetição da intervenção pedagógica. Ela produzia material e acabava que ficava uma coisa repetitiva porque o que a gente dava na intervenção ela dava na brinquedoteca (Trecho da entrevista da professora P01).

Diante disso, podemos inferir que alguns dos setores da UEES desenvolvem as mesmas atividades pedagógicas, de tal maneira que é possível notar que não há um *continuum* dos objetivos propostos em seus planejamentos. Em consulta aos relatórios finais das atividades implementadas e apresentados à Unidade, percebemos tal característica, como podemos exemplificar algumas passagens (Figura 14):

Figura 14 – Relatório do aluno A05 do setor de brinquedoteca (2015) e sociopsicopedagógico (2016)

suas atividades, sempre demonstrando interesse em concluí-las com rapidez. Consegue efetivar contagem dos numerais até 10. Quanto a ludicidade em ação apresenta disponibilidade para o uso de jogos pedagógicos, interagindo satisfatoriamente com as brincadeiras propostas ou escolhidas.

Tem uma boa percepção tátil, faz classificação de objetos, consegue identificar as quantidades, faz contagem no ábaco de 1 até 50 de forma seqüencial, apresentou um bom raciocínio lógico matemático e pensamento reflexivo.

Fonte: consulta aos *dossiês* dos alunos

Mas, insistimos em querer saber como um outro setor saberia dessas atividades e a professora P01 foi enfática ao dizer que *pelo trabalho deles [do professor] que eles já tem uma noção*, ou então, *a gente dá a atividade e o aluno vai aplicando [...]. Não é que ele [professor de um determinado setor] pergunte, se ele [aluno] já deu isso, isso, isso; não. E nem a gente também pergunta: o que tu já deu? A gente pergunta coisas que ele sabe. Até que letra você sabe? Então vamos pegar a cela braille e vai lá, faz a letra c, quais são os pontos da letra c, [...]*.

Ainda com relação à comunicação e socialização entre os setores, a professora P02, contribuiu, dizendo:

> Hoje, atualmente, não temos. Algum tempo atrás a gente tinha muito, as reuniões pedagógicas, eram muito voltadas para a questão dos casos, e a gente discutia cada caso, qual foi o avanço e o que não avançou. Como se fosse um estudo de caso, e a gente tinha muito. Fazia com todos os alunos e a gente tinha oportunidade de sentar e discutir com todos os setores onde o aluno estava, todos participavam e aí a gente conseguia fazer o registro e isso ajudava muito, porque às vezes a gente não sabe o que ele tá trabalhando no outro setor. Então, hoje, já faz um tempo bem longo que não tem mais essa atividade. Mesmo com as sextas-feiras [hora pedagógica], não tem, pois são preenchidas com outras atividades, como formação, mas não tem essa discussão a respeito da aprendizagem do aluno, que eu particularmente sinto falta, porque eu acho que é aquele momento que a equipe se reunia pra [...], olha a gente vai pegar 10 alunos e a gente vai sentar para discutir todos os setores que atendem esses 10 alunos, vão sentar pra discutir a aprendizagem desse aluno. A gente não tem esse momento. Não agora. Já tivemos. Tenho que ir no setor, onde ele está e perguntar para o professor o que ele está trabalhando, qual o nível, o que ele tá fazendo. Se o aluno tiver um bom entendimento eu pergunto para ele, né. Mas nem todos sabem me responder, então tenho que perguntar pro colega (Trecho da entrevista da professora P02).

Como podemos notar, as opiniões nos demonstram que não há, hoje, qualquer relação de comunicação entre os setores que fazem parte da UESS, o que possivelmente, contribui para que o processo de inclusão, a começar pelo diálogo entre os setores, não esteja, de fato ocorrendo. Sob esse ponto de vista, é válido questionar de que forma propiciar momentos de formação, debate e reflexão entre os professores, se já não há mais espaços que discutam as necessidades educacionais dos alunos?

Bedaque (2011) salienta que o diálogo se configura como recurso valioso para a aprendizagem, porque é um exercício no qual os conhecimentos são compartilhados e os professores podem rever seus conceitos, redimensionar atitudes e ações pedagógicas frente à diversidade de seus alunos. Esse processo é extremamente importante para a construção de possibilidades educativas, que atendam as diferenças.

Nesse sentido, as atividades podem se tornar repetitivas e sem seguir uma sequência de encaminhamentos necessários à aprendizagem. Na verdade, o planejamento entre os setores, que deveria ocorrer de uma forma mais difundida e conjunta, não acontece. Somente quando o professor demonstra interesse e sente necessidade de verificar o trabalho dos demais é que se procura ir atrás. Caso contrário, pergunta-se para o próprio aluno ou realiza intervenções para verificar suas habilidades e níveis de aprendizagem.

Segundo Rabelo (2016), o professor especializado da educação especial requer, dentre outras coisas, espaços de formação continuada criativos, problematizadores, que coloque o professor na condição de sujeito pensante, que reflete criticamente, que constrói propostas didáticas, intervém, avalia e reconstrói o processo pedagógico. Por isso, é tão importante a valorização da aprendizagem que se estabelece pela relação com o outro, a cultura do contexto e o desenvolvimento da capacidade de interação de cada pessoa com todos os membros envolvidos com a educação, sendo imprescindível, aliás, enquanto proposta de inclusão.

Do mesmo modo, Imbernón (2011, p. 15) esclarece que o conhecimento profissional, do qual é possível estabelecer em conjunto com os demais professores, é uma característica primordial relacionada à capacidade reflexiva do grupo, mas não relacionada apenas com o aspecto técnico do trabalho, "e sim como um processo coletivo para regular as ações, os juízos e as decisões sobre o ensino". Esta formação deve voltar-se para uma perspectiva emancipadora, ou seja, em que os professores possam ser protagonistas diante das situações, ao relacionar aspectos teóricos e práticos de forma problematizadora, com o objetivo de promover e transformar a sua realidade educacional.

As evidências de fragmentação e descontextualizações entre os diferentes espaços da UEES, demonstram que em seu interior prega-se a perspectiva inclusiva e vive-se uma prática ainda conforme o paradigma da segregação. Ora, se nem os docentes conseguem sair das amarras desse período, como tornar efetiva a inclusão que se espera, ao menos, e a começar por uma Unidade Especializada? De que forma favorecer espaços formativos para uma demanda externa, se as relações interiores precisam ser ajustadas às necessidades educativas dos alunos? Concordamos, pois, com Imbernón (2011, p. 33) cuja opinião insiste que "a competência profissional, necessária em todo processo educativo, será formada em última instância na interação que se estabelece entre os próprios professores, interagindo na prática de sua profissão." Não há como falar em inclusão se os docentes não refletem sobre suas práticas e as transformem continuamente, coletivamente.

De fato, o que se espera de um trabalho em que o grupo possa se reunir e ter espaço para o diálogo e reflexão, segue as mesmas proposições de Imbernón (2011) quando diz que:

> Em vez de independência, propor a interdependência; em vez do corporativismo profissional, a abertura profissional; em vez de isolamento, a comunicação; em vez da privacidade do ato educativo, propor que ele seja público; em vez do individualismo, a colaboração; em vez da dependência, a autonomia; em vez da direção externa, a autorregulação e a crítica colaborativa (IMBERNÓN, 2011, p. 86).

Ora, os laços que devem ser efetivados nesta instituição precisam ser o mais rápido possível retomados, e quando retomados, devem estar sistematicamente organizados e voltados aos aspectos educacionais, onde esteja presente o diálogo entre os setores, para que deste modo se busquem estratégias e promovam significativas práticas junto aos alunos. Estas ações devem ser pensadas e planejadas, seguindo uma orientação em que os setores deem continuidade aos trabalhos e sejam organizados de tal modo que favoreçam os espaços educacionais regular e especializado, sob a perspectiva inclusiva.

Por fim, Dellani e Moraes (2012) concebem que devem ser efetivadas a constituição de uma relação de parceria entre a equipe especializada que acompanha o aluno, seja dentro ou fora da escola, a estreita intervenção conjunta dos professores do ensino regular, bem como das respectivas famílias, com o intuito de ampliar as possibilidades da inclusão. Sobretudo, esta relação é importante para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

6.1.2 A relação entre a matemática e o AEE no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual

Uma das atribuições do professor especializado para atuar na educação especial diz respeito ao trabalho, que envolve o currículo escolar (UNESCO, 1994; BRASIL, 1996; 2001a), ou seja, com flexibilizações, adaptações necessárias e "com significado prático e instrumental dos conteúdos básicos [...], em consonância com o projeto político pedagógico da escola" (BRASIL, 2001b), de modo que o aluno possa estar envolvido das mesmas condições de aprendizagem que os demais presentes no ambiente da sala de aula, como se propõe uma educação para todos.

E, não é para tanto, pois a matemática se faz presente em diversos contextos das vivências dos alunos, a qual desempenha um importante papel na formação básica do cidadão. Tal perspectiva é endossada, inclusive nos pressupostos do AEE, por meio da intermediação e desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, na estruturação do pensamento, imprescindíveis para que outros e novos conhecimentos possam ser abstraídos de maneira significativa. Muitas das situações didático-pedagógicas efetivadas na complementação escolar de alunos com deficiência, abrangem abordagens matemáticas, o que não poderia ser diferente, pois tal disciplina tem demandado dificuldades em sua compreensão, principalmente, quando suas abordagens não contemplam os anseios dos alunos em sala de aula, como investigaram Silva, Cabral e Sales (2018), acerca das percepções dos alunos cegos sobre sua formação, relacionadas às aulas de matemática.

Com este entendimento, procuramos verificar junto às professoras que trabalham no setor de intervenção pedagógica, sobre suas formações iniciais que contemplassem a inserção da matemática em suas práticas com os alunos atendidos neste espaço. Assim, em relação à formação mais específica, voltada para o ensino da matemática em seus cursos de graduação, podemos perceber um ponto que nos chamou atenção diante das falas das professoras, pois a professora A01, por ser de licenciatura que não discutiu a ênfase nesta disciplina, que os conhecimentos que possuía para trabalhar com os alunos, são oriundos de sua experiência e prática profissional, enfim "é um saber ligado às funções dos professores, [...] que é mobilizado, modelado, adquirido, tal como mostram as rotinas [...]" (TARDIF, 2014, p. 109). Somado a isso, há a declaração de dificuldades que sentiu durante seus estudos, ainda no magistério, em compreender a matemática.

> Havia muita dificuldade de entender a disciplina no ensino magistério [...] a metodologia aplicada. Eu nunca gostei da matemática. Só sei as 4 operações [...] desculpa. Como meu curso superior não foi nem pedagogia e nem matemática, o que aprendi foi do meu ensino médio. E eu sempre tive dificuldade na matemática. Sempre. (Trecho da entrevista da professora P01)

Esses conhecimentos matemáticos que a professora P01 mobiliza com seus alunos, referem-se basicamente àqueles em que seus professores, da educação básica, utilizavam para ensinar, a tal ponto de ela reproduzir esses modelos que vivenciou, enquanto estudante, com os seus alunos. D'Ambrósio (1993), sobre a ação dos professores, encontrou em suas pesquisas esse mesmo dado, que mostra que em geral o professor ensina da maneira que lhe foi ensinado, em que predomina uma formação em que o aluno recebe passivamente e imita os passos do professor, ou seja, predomina o sucesso por memória e repetição.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) lembram que, se esses modelos não forem problematizados e refletidos, podem permanecer ao longo de toda a trajetória profissional, de tal maneira que, podem contribuir para a consolidação, não apenas de uma cultura de aula pautada numa rotina repetitiva e comum, associada ao modo de ensinar matemática, mas também de um currículo bastante distante das discussões mais atuais no campo da educação matemática.

Tal colocação da professora P01 nos chama muito a atenção, pois, ainda que não houvesse em seu curso de formação inicial, conhecimentos compatíveis para garantir os objetivos que se esperam para o ensino da matemática, a sua dificuldade vai muito além disso, pois são refletidos nas práticas pedagógicas, que ela adota em suas intervenções junto aos alunos, ou seja, "uma coleção de regras a serem dominadas, de cálculos aritméticos [...]" (WALLE, 2009, p. 31). Do mesmo modo, podem incidir diretamente na falta de clareza das funções sociais que o conhecimento matemático desempenha em nossa sociedade, no sentido de compreender a realidade à nossa volta. Então, como proporcionar um ensino em que o aluno sinta interesse pela matemática, de forma que ele não seja repetitivo e automático, se a forma com que o professor foi ensinado também não possibilitou enxergar a matemática como parte importante de nossa construção social?

Conforme propõe Pertile e Rossetto (2015), a formação docente para o trabalho no AEE precisa ser constituída por referenciais teóricos que garantam consistência ao saber do professor. Este precisa ter conhecimento acerca do processo de desenvolvimento humano, compreender o sujeito com deficiência sob uma perspectiva que supere a visão biologizante e ter o domínio, inclusive, do processo de ensino dos conteúdos escolares, de modo que possa propor ao aluno mediações, com encaminhamentos metodológicos diferenciados.

De fato, a crença que está por trás das maneiras de conduzir o ensino dessa professora P01, pauta-se em uma matemática utilitarista e centrada em cálculos e procedimentos mecânicos, que não fazem sentido para o aluno que ainda está buscando construir seu conhecimento. Assim, o grande desafio que se coloca à escola e a seus professores "é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática" (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 32).

Por sua vez, a professora P02 diz gostar de matemática, por mais que alguns assuntos não foram vistos por ela e nem retratados em seu curso de graduação. De fato, a matemática que ela presenciou em sua graduação, oportunizou momentos teórico-metodológicos direcionados para as séries iniciais, conforme a proposta curricular daquela época.

> Eu nunca tive muita dificuldade de entender, né, no ensino fundamental, mas tem algumas equações que eu nunca aprendi. Mas assim, o básico da matemática eu nunca tive assim muita dificuldade de fazer os cálculos, de entender os comandos das questões. Agora no ensino médio, quem fazia magistério tinha uma deficiência muito grande, não é diferente hoje de quem faz pedagogia, porque é, no magistério a gente fazia matemática só no primeiro ano que era geral. No segundo e no terceiro a gente fazia didática da matemática, que era aquela matemática voltada para o ensino das séries iniciais. Então era bem básico. A gente não avançou muito. Eu não estudei equação do segundo grau, essas coisas que *dá* no ensino médio, que é conteúdo do ensino médio, a gente não vê no magistério. E na pedagogia, a gente não vê isso não. A gente faz a matemática no primeiro nível que é uma disciplina obrigatória, depois a gente faz metodologia do ensino da matemática, que é também voltada para as séries iniciais. (Trecho da entrevista da professora P02)

O excerto da fala da professora P02 indica que suas práticas estão relacionadas também aos conhecimentos pedagógicos e aos aspectos metodológicos necessários para tornar o ensino mais interessante e atrativo aos alunos, embora os conhecimentos matemáticos concernentes, para empreender ações efetivas com um ensino que propicie uma aprendizagem significativa precisariam mais bem explorados em sua formação. O que evidencia que os saberes do conteúdo de matemática precisam ser incorporados e articulados pela prática docente no ato de ensinar. Seria ideal que esse conhecimento pudesse ser construído e valorizado ainda na formação inicial dos professores, juntamente com as abordagens voltadas para os alunos com deficiência.

A fala da professora P02 vem ao encontro do trabalho de Bezerra (2016), pois seus achados demonstraram que o processo de ensino e aprendizagem da matemática, nas séries iniciais do ensino fundamental, tem sido um desafio não só para os alunos, mas também para os docentes dessa modalidade de ensino. A pesquisa dessa autora demonstrou que 45% dos professores disseram que estudaram os conteúdos no âmbito da matemática, mas que esse estudo não lhes capacitou o suficiente para ensinarem matemática nas séries iniciais; 26% disseram que não estudaram conteúdos matemáticos na formação inicial e apenas 29% afirmaram ter estudado e julgaram o que aprenderam como suficiente para auxiliá-los no processo de ensino de matemática. Isso leva a inferir que a formação básica que a maioria dos professores do ensino fundamental tem não os prepara suficientemente para ensinar matemática.

Neste sentido, uma primeira análise do que percebemos nesta pesquisa, baseados em Souza e Borges (2016), nos dá indícios de que o número de disciplinas e a quantidade de horas destinadas à formação matemática do pedagogo são insuficientes para fornecer subsídios a uma atuação docente que atenda às cobranças recomendadas para o ensino da disciplina de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para Aragão (2010), esse desconhecimento sobre o papel da matemática na educação infantil, principalmente nos anos iniciais de escolaridade, desde os cursos de formação dos professores, tem contribuído para que a forma de introdução da noção de número, objeto dessa pesquisa, seus conceitos, ideias, relações e raciocínios lógico-matemáticos, necessários para a educação dos alunos, não sejam explorados adequadamente. Tal situação torna-se mais preocupante quando relacionamos o ensino da matemática para os alunos com deficiência visual, pois, de acordo com Silva e Araújo (2018; 2019), são poucas as pesquisas que trazem para a discussão as possibilidades de ensino da matemática que propiciem estratégias em que os conteúdos e recursos metodológicos sejam adequados ao ensino desse público.

Nesse contexto, em que notamos imprecisões na formação inicial, direcionadas à disciplina de matemática nos currículos dos cursos de graduação, e, especificadamente, a ausência de um trabalho efetivo relacionado à inclusão, podemos nos indagar de que maneira vem sendo conduzidas as práticas de alfabetização matemáticas neste setor, que tem, dentre outros objetivos, presentes em sua organização curricular, o trabalho voltado para habilidades conceituais e raciocínio lógico, que contemplam o desenvolvimento de competências e habilidades sobre os conhecimentos matemáticos inicias, imprescindíveis para os alunos entenderem, visto que são requisitos essenciais para a continuidade do ensino em outros setores, bem como para o seu desempenho no contexto do ensino regular.

Nesse sentido, procuramos verificar quais os critérios que as professoras utilizavam para ensinar e propor atividades que contemplassem a abordagem matemática em seu ambiente de trabalho, a fim de alcançar os objetivos traçados em seu projeto de intervenção pedagógica. A professora P01 manifestou seu posicionamento:

> Temos uma folha tarefa em que já temos exercícios. A gente só faz com que o aluno compreenda. A gente direciona ele pra fazer a atividade que está na folha tarefa em que fazemos a adaptação. Então trabalhamos com quantidades, medidas, com numeração (Trecho da entrevista da professora P01).

Como podemos observar, diante fala da professora P01, que a mesma utiliza o que ela denomina "folha tarefa", que são atividades prontas e encontram-se em livros didáticos, as quais necessitam somente serem adaptadas em alto relevo (fios de cores diferenciadas, por exemplo) para assim permitir a compreensão pelo aluno (Figura 15). Durante as observações das práticas desenvolvidas por ela, no decurso da observação realizada neste ambiente, percebemos que elas eram as atividades centrais, empregadas para a aquisição e entendimento das noções iniciais da matemática e, sobretudo, para a compreensão do número pela criança.

Figura 15 - Atividades no contexto da matemática desenvolvidas com os alunos

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

As folhas tarefas, juntamente com as inúmeras situações didáticas, eram apresentadas para todas as crianças, de uma mesma faixa etária, independente do seu comprometimento visual. As atividades consistiam em pinturas, colagens de papéis, preenchimento com E.V.A, que se detinham, dentre outros propósitos, estimular o desenvolvimento de sua coordenação motora fina. No que tange à matemática, haviam atividades que abarcavam figuras geométricas e propostas para o reconhecimento dos numerais, as quais eram delimitados em alto relevo para que os alunos colassem em seu interior, os E.V.As adequados. Essa mesma tarefa foi realizada por três dos cinco alunos selecionados para a pesquisa, A01, A02 e A03, inclusive em diversos dias, apresentados dois a dois deles, conforme registramos nos diários de campo.

O que podemos perceber que esta forma de concepção de ensino, reduz a matemática a um conhecimento social arbitrário, passível de ser transmitido apenas pela apresentação de informações ao aluno, com ilustrações e demonstrações dadas pelo professor, onde o aluno não participa e pouco interage. Ainda levando em consideração esse tipo de proposta de ensino, Walle (2009) reforça que é muito comum encontrar estas atividades no desenvolvimento de um ensino de professores da educação infantil, de tal forma que as crianças não são desafiadas e colocadas diante de situações, que as conduzam a explorar seu raciocínio lógico-matemático. Elas recebem as atividades já constituídas e pouco enfatizam outras estratégias metodológicas que conduzem o seu pensar.

Foi dessa forma que notamos, em uma das observações, uma das práticas da professora P01, ao relacionar o numeral à sua quantidade, em que o aluno deveria colar pedaços de E.V.As, a fim de representar essa relação. Mas, com intuito de finalizar o mais rápido possível esta atividade, a professora, de imediato, apresentava a ele os respectivos pedaços de E.V.As, de uma coleção disposta em um recipiente. Em nenhum momento, o aluno foi conduzido em, uma dada quantidade dessa coleção, pegar àquela a qual deveria colar, ou seja, separar os pedaços e correspondê-los adequadamente ao numeral. Eles sabiam dizer que deveriam ser colados uma certa quantidade de objetos, pois a professora P01 verbalizava para eles, mas eles não foram estimulados a indicá-los e pegá-los.

> O professor, com isso, guarda para si a emoção da descoberta de uma solução fascinante, da descoberta de um caminho produtivo, das frustrações inerentes ao problema considerado e de como um matemático toma decisões que facilitam a solução do problema proposto. O que o aluno testemunha é uma solução bonita, eficiente, sem obstáculos e sem dúvidas, dando-lhe a impressão de que ele também deverá conseguir resolver problemas matemáticos com tal elegância (D' AMBRÓSIO, 1993, p. 36).

Ancorados nas ideias de Aragão (2010), de que as crianças aprendem a fazer escolhas para poderem tomar decisões, agindo como produtoras de conhecimento e não apenas como “executoras de instruções”, que são determinadas pelas professoras, solicitamos à professora P01 que permitisse ao aluno A01, que estava realizando esta tarefa, a pegar os pedaços representativos para serem fixados na folha correspondente, para que ela visualizasse que o aluno poderia cometer equívocos ao atribuir os elementos não condizentes com o numeral apresentado, o que não foi diferente, ele acabou colando mais pedaços de E.V.As que o necessário.

Pensando dessa maneira, o trabalho com a matemática pode contribuir para a formação de crianças autônomas, capazes de agir e pensar quando submetidas às tarefas, bem como compreender a realidade à sua volta e o sentido da matemática em nossa vida, já que era comum ouvir de alguns desses alunos, opiniões do tipo *não sei pra que serve a matemática; não suporto matemática, não uso pra nada* (Aluno A01) ou, *não sei para que a gente estuda matemática* (Aluno A03). Essas colocações dos alunos nos conduziu para o endosso de alguns questionamentos: Que tipo de estratégia vem sendo desenvolvida com esses alunos, para que eles tenham tais concepções? Será que seus professores, seja do ensino regular ou do AEE desta Instituição Especializada, não fazem qualquer relação da matemática com as suas vivências, suas culturas e contextos, de maneira significativa e que façam sentido a ponto de despertar seu interesse?

Pensando nessas indagações, encontramos em D' Ambrósio (2007, p. 43), que a matemática aprendida na escola está aquém da realidade social em que estão imersos os alunos. Por esse motivo, o saber/fazer matemático deve ser contextualizado e responder a seus anseios, além de possibilitar uma visão crítica do seu contexto, que sejam incorporados "valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação."

> O trabalho docente de ensinar noções matemáticas às crianças nos anos iniciais de escolaridade atende, por um lado, às necessidades das próprias crianças de construírem conhecimentos que incidam sobre os mais variados domínios do pensamento. Por outro lado, corresponde à necessidade social de instrumentalizá-las efetivamente para viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (ARAGÃO, 2010, p. 19).

Em consonância a esta mesma ideia, Lorenzato (2011) nos faz lembrar que hoje, os tempos são outros e as concepções de educação matemática também seguiram essa linha de mudança. Por isso, cabe ao professor oferecer oportunidades para que as crianças realizem experiências e descobertas, com sua observação e, muitas vezes, orientação, pois, assim, elas poderão desenvolver suas habilidades em resolver problemas, serão motivadas a fazer conjecturas e a apresentar suas justificativas. Para isso, é extremamente importante que o professor as encoraje a fazer perguntas, a se comunicar com os colegas, a trocar ideias a respeito do que estão fazendo, melhorando, portanto, suas linguagens e suas aptidões para analisar e justificar. Ele lembra ainda que é preciso sempre se basear na vivência das crianças, aproveitando o conhecimento que ela adquiriu antes e fora da escola, ou seja, proporcionar a elas, condições para trabalhar significativamente com as noções matemáticas, com o fazer matemático, para que aprecie novos conhecimentos e se beneficie das descobertas desses conhecimentos no cotidiano. Assim, com certeza, isso estimulará sua autoconfiança e proporcionará uma relação com o contexto da matemática.

Ainda relacionado aos critérios utilizados para desencadear práticas em que se visualizem situações matemáticas no ambiente de Intervenção Pedagógica, a professora P02, atribui o significado das condutas por ela desenvolvidas, acima de tudo, conforme as necessidades dos alunos e de acordo com seus níveis de aprendizagens, que, de certa forma, não são contemplados no ensino regular, conforme sua colocação:

> A gente, aqui do setor vai de acordo com a série que ele se encontra, que está cursando e aí a gente vai trabalhando as lacunas de aprendizagens lá do ensino regular. Que ele traz muitas lacunas, então a gente vai trabalhando nessas lacunas e também de acordo com o nível dos nossos alunos, porque muitos dos nossos alunos estão em séries adiantadas, 4º, 5º, 6º ano, mas eles não tem um domínio da matemática básica. Muitos não conhecem os numerais. Muitos não conseguem fazer os cálculos básicos, aquele início da matemática, de adição de números, de pequenas adições, pequenas subtrações. Muitos têm essa dificuldade, né? (Trecho da entrevista da professora P02).

Para ela, o mais significativo é trabalhar aquilo que o ensino regular não conseguia atingir ou que não houvesse entendimento por parte do aluno. Convém lembrar, por sua vez que o AEE “não pode ser confundido com mera repetição de conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula” (BRASIL, 2006, p. 15), mas constituir-se em procedimentos específicos mediadores do processo de apropriação, construção e produção de conhecimentos. Todavia, mais uma vez, durante as observações, não percebemos de que forma a professora P02 fazia esse paralelo, entre a Intervenção Pedagógica e o ensino regular, uma vez que não visualizamos consultas aos cadernos ou livros didáticos dos alunos e nem os questionavam sobre os assuntos de matemática desenvolvidos naquele espaço. Tudo leva a crer que sua concepção baseava-se naquilo que ela possivelmente estaria trabalhando em uma determinada série/ano escolar de sua vida estudantil.

Um episódio que retrata essa situação, por exemplo, foi registrado no diário de campo durante o acompanhamento do atendimento do aluno A05, quando indagamos quais conteúdos de matemática estavam sendo retratados em sua sala de aula, ao passo que ele respondeu ter dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal e em seus processos de decomposições. A professora P02, na tentativa de explicar, fez uma colocação rápida e oral somente, pois estava finalizando seu atendimento com ele nesse dia. O exemplo dado por ela foi do número 607 (fizemos questão de registrar essa escolha). Ela simplesmente disse que o 6 representavam as unidades, o 0 as dezenas e o 7 as centenas. Ela nos perguntou se realmente era isso mesmo. Dissemos, somente ao aluno que, na próxima aula, iríamos procurar uma melhor estratégia para trabalhar esse assunto. Em seguida, explicamos à professora que ela havia se confundido quanto às ordens representadas. Assim, ela manifestou que *faz tempo que não trabalho isso* (Professora P02) e, logo procuramos sugerir e demonstrar formas de utilidades de alguns materiais para contemplar esse assunto, como o ábaco e o material dourado.

É válido destacar, baseados nas colocações de Braun e Marin (2016, p. 197) que é pouco provável os professores especializados em educação especial fazer tudo o que é proposto pelos mais diversos documentos normativos que lhes atribuem funções, pois diversos atributos delegados aos professores "se configuram como o trabalho de uma equipe e não de um único profissional". Com este ideal, uma perspectiva considerada como promissora para práticas, que estruturam melhor as ações do AEE é a proposta do ensino colaborativo.

Ao direcionar o olhar para as situações visualizadas e problematizadas concernentes às práticas elaboradas para a complementação curricular da matemática, o modelo de coensino ou colaborativo poderá atender os anseios tanto dos profissionais do AEE quanto dos professores do ensino regular, que tem em suas salas de aula, alunos com as mais diversas particularidades, no sentido de "unir seus conhecimentos profissionais, perspectivas e habilidades para enfrentar o desafio imposto ao ensino pelas classes heterogêneas"(MENDES, VILARONGA, ZERBATO, 2018).

Quanto aos planejamentos, para alcançar os objetivos propostos pelo setor, e mais precisamente à matemática, as suas falas revelaram que o nível/capacidade dos alunos é o ponto de partida para a construção do instrumento, que guiará os seus trabalhos durante o ano, o qual é elaborado no início do ano letivo, para cada aluno no Plano Pedagógico Individualizado (PPI).

> A gente planeja as atividades deles de acordo com a capacidade que eles tem, por exemplo, eu não posso dá uma conta de divisão para um aluno que não sabe o que é número. A gente prepara o PPI. O PPI é tipo um perfil, o que se vai trabalhar, qual é a necessidade. E a partir daí a gente começa a seguir aquilo, pelo PPI (Trecho da entrevista da professora P01).
>
> Olha a gente faz [...] cada aluno tem um PPI, e lá a gente escreve o que o aluno já alcançou, o que ele precisa, quais são os objetivos, e a partir desse PPI que a gente faz os planejamentos das atividades. O planejamento é feito de acordo com o nível de cada aluno. A gente vai trabalhar aquilo que ele ainda tá defasado. Que ainda não alcançou (Trecho da entrevista da professora P02).

Como podemos atentar nos trechos das falas das professoras é que, necessariamente, a abordagem matemática é planejada no início do ano letivo da UEES, baseada, principalmente, nas lacunas que não foram ou não puderam ser contempladas no ano anterior, e que são registradas no PPI. De acordo com a Resolução nº 04/2009 do CNE/CEB, presentes em seu artigo 9º, a incumbência da elaboração e execução do plano de AEE são de competência em articulação conjunta entre os professores que atuam na SRM, incluindo aí os centros de AEE, e os demais professores do ensino regular. Mas, a realidade apresentada não menciona a participação dos profissionais do ensino regular para a organização e sistematização dos atendimentos pedagógicos neste espaço.

Assim, ao que tudo indica, o trabalho que as professoras vem realizando junto a seus alunos, quando de uma formação que pouco privilegiou a abordagem voltada para campo das noções matemáticas, bem como dos princípios e práticas voltadas para os aspectos relacionados à deficiência visual, vem se dando através das vivências e experiências mantidas ao longo de suas carreiras profissionais. A relação de atuação docente que elas mantém com os alunos cegos, são oriundos e adquiridos *das minhas experiências, do trabalho no núcleo*[34]*(P01) e da vivência, aqui (P02),* ou seja, durante o desenvolvimento das práticas cotidianas do trabalho e nos diferentes setores pelos quais já passaram durantes os anos de atuação docente na UEES. Esses tipos de saberes acabam sendo incorporados e validados por elas e constituem o fundamento de sua competência.

De acordo com a concepção de Tardif (2014), chama-se de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos e, que formam, desse modo, um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões.

Nesse aspecto, podemos levar em consideração as palavras de Imbernón (2011, p. 36) ao colocar que "a prática profissional tornar-se um processo constante de estudo, de reflexão, de discussão, de experimentação, conjunta e dialeticamente com o grupo de professores", e transformam a realidade do ensinar, baseados em concepções de seus pares, dos possíveis erros e dos acertos mobilizados durante os atendimentos pedagógicos. Trata-se de rever conceitos e colocá-los imersos em situações de ensino diante dos alunos. Ou seja, trata-se de um desenvolvimento profissional oriundos da própria experiência.

Em conjunto dessas ações e com a proposta do trabalho colaborativo, partimos da premissa que a pesquisa deve ser parte integrante do trabalho do professor, e que deve nortear todo o seu caminho profissional, assim como está delineado no artigo 3º, inciso III, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002b), as quais observa princípios norteadores, a pesquisa como foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimento e

[34] Refere-se ao setor que trabalha com a complementação pedagógica de disciplinas do currículo e também no trabalho de elaboração de materiais em braille.

mobilizá-los para a ação, quanto compreender o processo de construção do conhecimento. Atualmente, o caminho apontado para favorecer atuações docentes que permitam esse entendimento, é delineado pela proposta de formação de professores enquanto profissionais reflexivos, capazes de refletir na e sobre sua ação pedagógica.

Nas discussões que Alarcão (2011) traz acerca do professor enquanto profissional reflexivo, nota-se que sua ênfase está na capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como reprodutor de ideias e práticas que lhes são exteriores. Está por detrás dessa concepção, a ideia de um profissional que se reconheça no processo e tome consciência da sua identidade profissional, em que ele reflita sobre sua experiência profissional, na atuação educativa e sobre os mecanismos, que o levem a agir de forma a alcançar a sua autonomia profissional.

Diante do que foi exposto, o ideal de formação que se busca hoje é aquela que dê conta de resolver os desafios do processo educacional em todos os espaços que se pretendem inclusivos, e que provoquem mudanças no ensino e na aprendizagem dos alunos. A partir disso, é clarificado o intuito de que os professores possam redefinir suas práticas, seus conteúdos e estratégias, pois "não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino" (FREIRE, 2015, p. 30), que sejam orientadas por diálogos e compreensão compartilhada entre os participantes.

Acreditamos que os professores que estão atuando neste setor pedagógico, podem construir, a partir de uma concepção de formação emancipadora, no que tange a educação inclusiva em evidência, continuamente conhecimentos, construir e efetivar ideias, pensar possibilidades de atuações em práticas com intencionalidades, que visem o aprimoramento e reflexão conjunta dos conhecimentos matemáticos junto aos alunos os professores. Do mesmo, todo esse contexto vivenciado nesse ambiente precisar ser articulado, com os demais ambientes da UEES, de forma integrada, sistemática, organizada e pontuais.

Todos esses elementos levantados e discutidos até aqui influenciam as práticas pedagógicas, relacionadas à questão da abordagem dos números para os alunos com deficiência visual, inseridos no contexto da UEES, o qual vamos tratar no eixo a seguir.

6.2 CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENCADEADAS NO AEE VOLTADAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS NÚMEROS POR ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL[35]

Neste eixo, daremos ênfase à abordagem específica relacionada a construção dos números, que foram efetivadas no período em que passamos observando as práticas das duas professoras. Além disso, procuramos relacionar ao que fora dito durante às entrevistas, a fim de notar suas concepções quanto aos aspectos que são adotados para intermediar situações no AEE, que possibilitem o melhor entendimento dos números pelos alunos atendidos nesse ambiente. Assim, este eixo deu origem à seguinte categoria, que será discutida a seguir.

6.2.1 Análise das práticas, recursos pedagógicos e conhecimentos mobilizados para a construção dos números no contexto do AEE

Em consulta ao Projeto de Intervenção Pedagógica da UEES, percebemos que, dentre as noções essenciais que envolvem o desenvolvimento de competências matemáticas neste setor, encontram-se atividades que são necessárias para o entendimento e a compreensão da noção de número pela criança, nas quais podemos destacar:

> Habilidades para estabelecer os conceitos de: quantidade, classe, número, medida, forma, tamanho, espessura, posição no espaço e ordem; Seriar ou ordenar em ordem crescente ou decrescente os numerais; Realizar atividades envolvendo os conceitos de agrupamento, contagem e reconhecimento do numeral e sua quantidade; Diferenciar número de letras; Trabalhar o pré-soroban: manusear e reconhecer o recurso pedagógico e iniciar, se possível, noções sobre a operacionalização da unidade (dezenas); Realizar operações matemáticas simples (adição e subtração); Incentivar a resolução de problemas simples. (Projeto de Intervenção Pedagógica, 2016)

Dessa forma, procuramos verificar de que forma as professoras trabalhavam a questão do desenvolvimento da noção de número com os alunos que apresentam deficiência visual. Nesse aspecto, podemos perceber suas concepções, abordagens metodológicas, formas de ensino e conhecimentos mobilizados para atingir este objetivo específico. Em relação às práticas e atividades desenvolvidas por elas, de acordo com suas falas, notamos uma dedicação maior direcionada para os seguintes processos:

> O cego a gente adapta [...]. Ele vai [...] começa do numeral 1 até onde o aluno vai. Aí depois se prossegue dando a numeração [...] continhas de somar, diminuir. Só que

[35] Uma parte deste eixo está no prelo para publicação na revista Educação Matemática em Revista, assim denominada: A construção do número pela criança com deficiência visual: percepções docentes da intervenção pedagógica.

> dividir não dá porque tem aluno que não sabe nem somar, imagina se eu for dar divisão (Trecho da entrevista da professora P01).

> A gente faz muito atividade de contagem, de colagem, de pintura, trabalha muito com jogos para eles reconhecerem, porque a pesar de serem cegos é importante eles saberem o formato dos números. Eles não vão reconhecer os números, até porque a simbologia eles vão escrever de outra forma, né? Mas é importante eles conhecerem o formato dos números. Então a gente trabalha muito com material adaptado, com desenhos, com pintura, com jogos, encaixe e muita contagem, seriação, sequência (Trecho da entrevista da professora P02).

Como podemos perceber, a partir desses excertos das entrevistas, percebe-se que ambas utilizam a contagem como critério principal para o aluno entender a construção dos números. Durante o período em que estivemos em processo de observações, registramos alguns desses procedimentos conduzidos por elas em nosso diário de campo, como um denominado "enfiagem" (Figura 16) desenvolvido pela professora P01. Essa atividade comumente era cumprida com os alunos A01 e A02, que estavam no início dos conhecimentos das noções matemáticas cumpridas pelo setor, estando presente na maioria dos atendimentos, principalmente, no final do horário estabelecido para aquele dia.

Figura 16 – Aluna A02 realizando o processo de "enfiagem"

Fonte: Arquivo da pesquisa (2018)

Os alunos eram conduzidos a colocar pequenos triângulos de cores diferenciadas em dois cordões de comprimentos diferentes. A aluna A02, sobretudo, procurava manter uma sequência de cores no momento de colocar os triângulos nos cordões. Quando ela terminava essa tarefa, a professora pegava um recipiente e a orientava para a retirada dos triângulos do cordão e adicioná-los no interior do mesmo, ao que a criança começava a contagem: *um, dois, três, quatro [...]*. Assim ela seguia, falando cada palavra do número correspondente, enquanto depositava os objetos no lugar reservado. A professora P01, atentava em verificar onde foi que a aluna "pulou" a sequência numérica, de modo que registrava em seu caderno, o nome do número que ela conseguiu alcançar. Daí para frente, em outros atendimentos, esta mesma professora procurava, com o mesmo material, manter e ultrapassar a sequência em que a aluna havia apresentado dificuldade de contar.

Para Smole (2000), essa ideia associada com o trabalho da matemática na educação infantil, comumente, tem sido baseada na concepção de que a criança aprende exercitando determinadas habilidades ou ouvindo informações do professor. Decorre daí a preocupação em transmitir às crianças, rudimentos das noções numéricas, como reconhecimento de algarismos, nomes dos números, domínios da sequência numérica etc., sem estabelecer qualquer tipo de ação baseada no pensar. Por trás desse tipo de trabalho está a concepção de que o conhecimento matemático vai ocorrer fundamentalmente através de explicações claras e precisas, que o professor fizer a seus alunos.

Segundo ao que descreve Walle (2009), as atividades relacionadas à contagem devem ser significativas ao serem desenvolvidas na educação infantil, na qual as crianças precisam construir essa ideia, que não pode ser forçada e nem imposta à criança, pois a contagem sequencial nada mais é que um processo mecânico. Devemos levar em consideração, no entanto, que "o significado atribuído à contagem é a principal ideia conceitual sobre a qual todos os outros conceitos numéricos serão desenvolvidos" (WALLE, 2009, p. 146), do qual o aluno, necessita estar imerso, principalmente, em contextos significativos e que explorem o seu pensar. Esta situação relaciona-se com o estudo de Piaget e Szeminska (1975, p. 15) quando reiteram que "não basta a criança saber contar verbalmente um, dois, três, etc., para achar-se de posse do número".

A atitude da professora P01 coloca em evidência um "ensino" dos números conforme a abordagem clássica, no qual eles são apresentados um a um e em uma série numérica estabelecidas pela ordem. Ou seja, para ela, "não se pode apresentar o 5 enquanto não se haja ensinado o 4 [...]" (MORENO, 2006, p. 44), como podemos perceber na sua fala:

> Para o cego é adaptado e o baixa visão é ampliado. Mas tem uns que não conhecem. Então quando eles não conhecem, a gente tem que começar do zero, assim: 0, 1, 2 [...] tem que obedecer uma sequência. Eu não posso dar o número 1 aqui e dar o 10 depois, tem que dar na sequência para ele compreender, para começar a contar. Saber contar,

> 1, 2, 3, [...], às vezes eles têm noção, mas não sabem o numeral (Trecho da entrevista da P01).

Sobre esse aspecto, Moretti e Souza (2015, p. 69) fornecem subsídios que fomentam as discussões em torno da percepção da professora P01 de que, embora a sequência numérica represente um elemento essencial para a compreensão do conceito de número, os professores devem entender que este tipo de abordagem "não implica, necessariamente, a aprendizagem do número e da contagem".

Complementado a colocação dos autores citados anteriormente, Walle (2009, p. 146) infere que "as crianças que contam oralmente, podem não ter atribuído significado às suas contagens". São necessárias propostas de intervenção em que o aluno possa ser levado a trabalhar a questão da conservação das quantidades e correspondências dos elementos, ao mesmo tempo em que é questionado pelas tomadas de decisões que faz e perceber, por exemplo, segundo as proposições teóricas de Piaget e Szeminska (1975), que a quantidade de objetos continua a mesma, sobretudo, quando modificadas suas disposições espaciais.

Nunes e Bryant (1997), juntamente com as proposições de Kamii (1994), reiteram que as crianças têm que entender o significado do que estão fazendo sempre que contam uma coleção de objetos, e isso também envolve um conjunto de regras firmemente embasadas na lógica. Desse modo, a criança precisa atentar-se para uma ordem em que permita que cada objeto deva ser contado uma vez, e apenas uma vez, e colocá-lo numa relação de inclusão hierárquica. Isso significa que os alunos, por abstração reflexiva, consigam compreender que o um está incluído no dois, o dois incluído no três e, assim sucessivamente. Desse jeito, o número final (chamado número cardinal) atribuído é o número de objetos no conjunto. Este é o número que relaciona esse conjunto de objetos a outros conjuntos.

Ifrah (1992) determina que são necessárias três condições psicológicas para que uma pessoa saiba contar e conceber os números: primeiramente, deve saber atribuir um lugar a cada elemento identificado; deve ser capaz de intervir para introduzir na unidade considerada, todas as outras que a precederam e, por fim, deve conceber esta sucessão simultaneamente.

> Contar os objetos de uma coleção é destinar a cada um deles um símbolo (uma palavra, um gesto ou um sinal gráfico, por exemplo) correspondente a um número tirado da "sequência natural de números inteiros", começando pela unidade e procedendo pela ordem até encerrar os elementos. Nesta coleção assim transformada em sequência, cada um dos símbolos será, consequentemente, o número de ordem do elemento ao qual foi atribuído. E "o número de integrantes desse conjunto" será o número de ordem do último de seus elementos (IFRAH, 1992, p. 44).

Prosseguindo com as atividades relacionadas à contagem na sequência numérica, averiguamos uma, orientada também pela professora P01, por meio de um instrumento denominado cubarítimo[36]. O aluno deveria colocar cada uma das peças minúsculas nos locais indicados da prancha com o intuito de estimular a sua coordenação motora fina, ao mesmo tempo em que contava as peças. Mas, de fato, essa proposta nos pareceu um tanto inusitada pelo motivo de que a professora fazia uso de um material que comumente era utilizado por pessoas com deficiência visual realizarem as operações aritméticas, do qual pudemos perceber seu desconhecimento em uma de nossas conversas informais. Acrescentava-se com esta atividade a angústia e decepção do aluno A01 quando utilizava este recurso durante seu atendimento pedagógico, verbalizando sua opinião sobre o mesmo: *graças a Deus não teve cubarítmo, hoje;* ou, *ah, lá vem o cubaritmo[...], não aguento mais.*

Nessa linha de discussão, com o processo de contagem colocado em evidência, enquanto força motriz para a aprendizagem dos números pelas crianças, devemos esclarecer que não há nenhum aspecto desfavorável quando a criança a realiza e a verbaliza em uma sequência precisa. Mas, será que práticas contínuas e sistemáticas desse tipo atribui algum sentido numérico para os alunos? Tais situações nos levam a crer que, a compreensão do número realizada dessa forma baseia-se em um fundamento ainda empirista, como colocam Kamii e Joseph (1993, p. 20), de onde "o nosso conhecimento origina-se no ambiente externo e é adquirido pela criança por uma interiorização através dos sentidos". Ou seja, primeiramente, os alunos contam os objetos, em seguida usam os numerais e, finalmente, estabelecem relações numéricas.

Ao fazermos uma incursão pela literatura que consultamos, Kamii (1994) estabelece que o número é constituído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos. Nesse aspecto, entendemos que atingir e valorizar somente a contagem enquanto produto do conhecimento do número, não favorece a compreensão necessária para o desenvolvimento de outras habilidades numéricas. É preciso, pois, um trabalho em que as crianças, a partir do emprego de suas habilidades espontâneas, consigam estabelecer o sentido do pensamento lógico-matemático, que dentre outros objetivos, permeiam a compreensão da noção de número.

Nunes e Bryant (1997, p. 22) recordam, por exemplo, que basta verificar as dificuldades de uma criança em compreender a conservação dos números, elemento essencial para sua construção. Ao modificar a configuração espacial de um determinado objeto, já contado

[36] Material que o aluno com deficiência visual utiliza para realizar os cálculos. Ele é constituído de uma caixa de madeira com uma gaveta, uma bandeja e em sua parte superior existe uma grade de metal onde são encaixados os cubos, estes constituídos de plásticos grafados em suas faces os números de acordo com o sistema braille (MORAIS, 2008).

anteriormente pela criança, esta admite que o número de objetos também sofreu alteração. Ora, justamente, uma das preocupação de Piaget esteve relacionada com a contagem, onde “a criança é capaz de contar bem no sentido de que os números certos são produzidos na ordem certa, mas a criança não entenderá o significado desses números até que tenha compreendido a conservação.”

À medida que são conduzidas atividades dessa natureza e não se considera a maneira como a criança constrói o número e os seus primeiros conceitos matemáticos, Rangel (1992) nos lembra que não são levadas em conta, dessa forma, suas experiências diárias, nas quais estabelecem relações de semelhanças e diferenças entre objetos e fatos que manipula, classificando-os, ordenando-os e quantificando-os, imprescindíveis também para a construção do número pela criança.

Por sua vez, podemos reparar algumas práticas metodológicas que a professora P02 utilizava, além da contagem e da sequência numérica, a qual estabelecia a relação número e quantidade (Figura 17), uma vez que, segundo ela, *eles [alunos DV] conseguem aprender quando eles conseguem relacionar com as quantidades. Porque o número para eles, sem a quantidade é abstrato, então para quem é vidente, ele olha e vê, então ele reconhece o número, mas pra quem é cego, ele precisa fazer essa relação do número com a quantidade.*

Figura 17 - Aluno A01 encaixando os pinos nos furos

Fonte: Arquivo da pesquisa (2018)

A atividade retratada na Figura 11 tinha por objetivo relacionar a quantidade com a representação simbólica do numeral, por meio do posicionamento de pinos no orifício correspondente. Consideramos ser pertinente o registro dessa situação no diário de campo, pois, percebemos que o aluno tinha uma complexa tarefa de pegar um numeral correspondente, colocar os pinos nos furos indicados, o qual ele deveria encontrar e, por fim, verbalizar o numeral. Enfatizamos essa proposta de atividade, porque houve alguns desses numerais em que o aluno A03 teve dificuldade de encontrar o local adequado para adicioná-los, como o numeral 3 e 5, cujos formatos arredondados acabavam confundindo e, assim, adicionados incorretamente.

Seguindo essa mesma linha de propostas executadas de associações do numeral e sua quantidade, a Figura 18 apresentava, em diversas folhas, a fixação de recortes quadrados com a parte combinada da simbologia numérica. Segundo o que descreve Moreno (2006), neste tipo de atividade, não é o aluno que faz uma escolha dentro do repertório de seus conhecimentos em função do problema apresentado. Ele não estabelece um processo dialético de pensamento e ação, pois limita-se ao toque de cada fragmento, de forma pouco significativa.

Figura 18 - Alunos A03 e A04 relacionando numeral a sua quantidade

Fonte: Arquivo da pesquisa (2018)

Dessa forma, ao tecer suas considerações, Kamii (1994) ressalta a importância de as propostas de intervenção, diante da aprendizagem dos números, ao relacionar a sua quantidade, terem mais sentido quando são realizadas com objetos móveis, em que permite à criança construir um conjunto, a fim de compará-lo com o já feito. Dessa forma, essa espécie de atividade permite aos alunos a uma tomada de decisão, ou seja, “porque a criança deve começar do zero e dicidir exatamente quando interromper a ação de adicionair mais um” (KAMII, 1994, p. 57).

De finalidade comum à atividade anterior, a professora P02 explorava o entendimento sequencial e numérico pela criança através da descoberta dos números em seus respectivos espaços, ou seja, a atividade consistia em encontrar o lugar correto do numeral em seu encaixe. O aluno deveria prestar atenção no formato dos numerais para colocá-lo no lugar adequado (Figura 19). Ao término dessa proposta, a professora verbalizava junto ao aluno, a contagem dos números, enquanto orientava-o a tocá-los. E assim, os dois continuavam a contagem, um, dois, três, quatro, [...] e, assim sucessivamente. Notamos que, este tipo de atividade era ligeiramente difícil para os alunos. Por diversas vezes, eles encaixavam incorretamente os numerais, as sensibilidades táteis os davam a impressão que o número 3 era similar ao 8, o número 9 ao 6 e inclusive ao zero. Vale ressaltar que, o tempo em que permanecemos observando as ações implementadas pelas professoras, poucas ou quase nenhumas das atividades empregavam a representação numérica em braille.

Figura 19 - Aluna A04 manuseando os encaixes dos números

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

As três atividades apresentadas, vem de encontro com as pesquisas que Rangel (1992, p. 22) já endossava ao longo de sua experiência com as crianças acerca da construção do número nas escolas. Segundo a autora, o maior engano cometido pelos professores está em ensinar a matemática como se ela tratasse exclusivamente de verdades a serem transmitidas, por meio de uma linguagem artificial, relacionada aos símbolos matemáticos. De posse da representação simbólica, que significado numérico é atribuído ao aluno, e precisamente o aluno com deficiência visual? Com efeito, as situações propostas devem "priorizar a construção dos conceitos matemáticos pela ação da criança, através de sua experimentação ativa, para posterior formalização destes conceitos [...]."

Assim, diante dessas atividades matemáticas que levaram o aluno ao campo do conhecimento numérico, apoiamo-nos em D'Ambrósio (1993, p. 36) ao reiterar que as atividades, quando mal elaboradas e não conduzidas adequadamente, no sentido de proporcionar atitudes nos alunos que os possibilitem construir seus conhecimentos, contribui para que o "legítimo ato de pensar matematicamente seja escondido do aluno, o único a conhecer a dinâmica desse processo continua sendo o professor."

Tais proposições lançadas por estes autores, nos conduzem a considerar que as práticas implementadas no AEE dessa Instituição estão impregnadas de conceitos e formas de abordagens que possivelmente são utilizadas no ensino regular, baseadas na repetição, memorização e sequência numérica, embora o documento normativo da PNEEPEI (2008) sinalize que as atividades desenvolvidas no AEE devem ser diferenciadas daquelas visualizadas no ambiente escolar do aluno. Dessa maneira, é válido frisar que o AEE concebido por essa política, deve ser aquele que garanta, conforme a especificidade da deficiência do aluno, auxílios no processo de aprendizagem no ensino regular.

Pertile e Rossetto (2015), ao atentarem que as atividades implementadas no AEE devem ser distintas, ao mesmo tempo em devem articular-se com o ensino comum, coloca-nos diante de uma situação que ao mesmo tempo em que não há, por parte da UEES, um trabalho que atenda aos professores do ensino regular, por meio de formações e trabalho colaborativo, está havendo aí uma ruptura de umas das atribuições deste profissional que trabalha no AEE desse alunado. Nesse sentido, as ações que poderiam ser diferenciadas neste espaço, salvo as adaptações realizadas e os recursos pedagógicos empregados, são idênticas às visualizadas na sala de aula, marcada por repetição numérica, sequenciamento, escrita dos numerais, sem haver qualquer problematização do ato de pensar da criança.

Segundo ao que descreve Bertoni (2007), os conhecimentos acerca dos números não serão adquiridos por uma mera reprodução decorada. De pouco adianta fazer com que os alunos copiem números em sequência, cantem os números de 10 em 10. As crianças têm uma grande capacidade de memorização, mas só isso não garante a aprendizagem dos números com compreensão, o que vai possibilitar o entendimento das operações. É preciso que se vivenciem esses conhecimentos, que se reflita sobre eles, que se possa conflitá-los, que sejam mentalizados em níveis sucessivos de compreensão e aprendizagem.

> O objetivo para “ensinar” o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental de número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente, o professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações (KAMII, 1994, p. 41).

Corroborando, Morais (2008, p. 94) salienta que “obrigar o aluno a repetições sem permitir a construção de racionalizar seus atos, pode prejudicar seriamente sua construção do número”. Nesse sentido, as crianças com deficiência visual, devem ser colocadas diante de experiências matemáticas, que as levem a pensar, propor soluções, explorar possibilidades e utilizar todos os meios necessários para atingir seu objetivo, em que a curiosidade e o desafio sirvam de motivação intrínseca na criança.

Frente a essa realidade, indagamos às professoras, a concepção teórica que elas utilizavam para embasar suas práticas. Nesse ponto, notamos divergências em suas falas, de tal forma que a entrevistada P01 demonstrou pouco domínio teórico e referiu-se somente ao fato de que fazia *uso da minha metodologia para fazer o aluno entender.* Ela não explicitou, portanto, nenhuma abordagem que pudesse auxiliar e conduzir suas práticas pedagógicas. Disse, ainda, que ela desenvolve junto aos alunos, está no *entender dentro de uma metodologia, que eu uso, que a gente tem que ter.*

Nesse aspecto, foi importante indagá-la, então, o que seriam essas metodologias? Ela respondeu que se referiam *às adaptações, utilizar o tato, as pinturas [...], quando você pega na mão dele. Faz pontilhado para ele cobrir, por exemplo [...], esse aqui é o numeral 1, numeral dois, etc.* (Trecho da entrevista da professora P01).

> Eles precisam saber como é representado o numeral pra gente, o seu formato; é importante realizar este tipo de atividade com eles (trecho da entrevista da professora P01).

Este tipo de atividade constava nas folhas tarefas, nas quais as crianças pintavam, relacionavam os conjuntos às suas quantidades, a professora levava às mãos dos alunos para perceber e sentir a representação daquele numeral no papel.

Em relação à professora P02, notamos um interesse em leituras para desenvolver suas práticas, embora não precisasse, notoriamente, algum pressuposto da concepção teórica adotada, ainda que se atentasse para as leituras do referencial teórico adotado nesta pesquisa.

> Eu, particularmente, leio muito, gosto muito de Piaget e do Vygotsky. Então, é uma referência que a gente sempre busca, né, pra trabalhar a aprendizagem dos alunos.

> Piaget trabalha mais a construção da criança, em construir o conhecimento. Só que ai você vai dando pistas, e eles vão construindo. A gente estudou os teóricos, mas o que não tem na universidade é um laboratório de práticas porque aí você estuda a teoria e fica na teoria, não tem um laboratório de práticas pra que tu possa trazer a teoria pra pratica e pra realidade (Trecho da entrevista da professora P02).

A professora P02 consegue estabelecer a necessidade de vincular seus conhecimentos práticos junto a uma base teórica compreendida em sua formação inicial, pois entende que é necessário tê-los como referência. Entretanto, ela não soube definir como, de fato, utiliza as concepções empregadas por estes teóricos, no sentido de favorecer a compreensão do número pelo aluno, são implementadas; apenas manifestou que Piaget trabalha com a construção do conhecimento através de pistas.

Na pesquisa de Nogueira, Bellini e Burgo (2007) relacionada à abordagem dos números, das entrevistas realizadas com dez professores, dois deles destacaram que suas formações iniciais não lhes ofereceram os conhecimentos matemáticos necessários para a atuação na educação infantil, muito menos para a questão da construção dos números. Os entrevistados relataram que, embora os estudos de Piaget estivessem presentes no currículo acadêmico de seus cursos, eles estavam voltados aos aspectos teóricos abrangendo os estágios de desenvolvimento da criança, e nada fora visualizado na prática, muito menos para o tratamento específico dos números.

Tal indicativo aponta que um dos alicerces fundamentais, senão o principal, relacionado ao estudo dos números e suas formas de abordagens, são suprimidos do currículo das graduações que prepara professores para atuar nos anos iniciais do ensino fundamental. Tal situação, coloca a formação dos professores ainda na graduação como insuficiente para a construção de uma base teórica que fundamente as ações pedagógicas na educação infantil, sobretudo no setor em que as professoras atuam.

Embora alguns elementos empregados pela professora P02 convergem com os propósitos teóricos da abordagem Piagetiana, como o fato de o aluno ser levado a construir seus conhecimentos, de ser sujeito de sua aprendizagem, tão necessários para uma aproximação e orientação nas investigações relacionadas à Educação Matemática, Nogueira e Nogueira (2017) acrescentam que, não apenas as noções teóricas de Piaget, como os próprios métodos utilizados em suas investigações são essenciais ao ensino da Matemática. Nesse sentido é de suma importância trazer para as práticas docentes aquelas qualidades que Piaget e Szeminska (1975) defendem como essenciais para que o número possa existir, como a conservação das quantidades, correspondência termo a termo a determinação da cardinalidade e do princípio ordinal.

Ainda conforme sua fala, a professora P02 entende que, para desenvolver uma prática que dê conta de ser sustentada pela teoria, necessitaria de um laboratório na Universidade. Convém observar, deste modo, que a ideia assim percebida é de que ela não vê em seu local de trabalho um ambiente, que possa favorecer e contribuir para o desenvolvimento de novas maneiras de conduzir o ensino, quando ela pode, em um trabalho colaborativo entre professor-professor e professor-aluno, desencadear práticas significativas, como se espera de um professor reflexivo e pesquisador de sua própria prática.

Acerca da importância de se ter uma base teórica para embasar um trabalho e possibilitar caminhos que promova a aprendizagem, Gavanski e Lima (2010) reiteram que o conhecimento de pesquisas, práticas e projetos educativos impõe responsabilidades na seleção e nos critérios adotados para a realização de uma prática possível, eficiente e concordante com os pressupostos orientadores do processo educativo. Porém, a deficiência decorrente da falta de embasamento teórico necessário ao profissional impede-o, muitas vezes, de descobrir formas de conhecer e atuar no seu campo de trabalho, que é amplo e complexo.

Nóvoa (2013) defende que as propostas teóricas concebidas pelos professores, só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se contemplarem a necessidade dele, ao mesmo tempo em que é atuante no espaço da sala de aula, ou seja, se forem apropriadas a partir de uma reflexão desses mesmos profissionais sobre o seu próprio trabalho.

Ainda voltado para o aspecto teórico adotado, enquanto a professora P01 faz uso de uma metodologia que vem desde seus estudos no ensino médio, ela não soube esclarecer a concepção teórica que orientava suas práticas, a Professora P02, disse fazer uso do concreto, uma referência do que ela já havia aprendido sobre Piaget, de tal maneira que relaciona, intrinsecamente, com as práticas que desenvolve com os alunos com deficiência visual para entender o contexto dos números.

> Ele [Piaget] trabalhava muito com o concreto, então como a gente trabalha com o deficiente visual, não tem como a gente não trabalhar com o concreto. A gente precisa, é necessário trabalhar com o concreto, por isso a gente utiliza muitos jogos, muito material do dia a dia: botão, feijão, tampa de garrafa, coisas que a gente jogaria fora, a gente utiliza muito no dia a dia para fazer a contagem, porque é concreto, é material concreto. Então, o aluno com deficiência visual, ele necessita. Lá, na frente, ele vai conseguir fazer os cálculos mentais, mas aqui no início da aprendizagem ele necessita do material concreto para fazer a contagem, para fazer a adição, a subtração, a multiplicação, pra entender o processo dos cálculos matemáticos, lá na frente ele vai consegui fazer o cálculo mental quando ele já tiver aprendido todo esse processo com o material; aí, ele não vai precisar tanto do concreto (Trecho da entrevista da professora P02).

Recorrendo aos conhecimentos de Piaget (1996) acerca do uso do material concreto, percebemos que ele aborda a importância do uso e da manipulação desse recurso com o objetivo de conduzir as crianças ao pensamento abstrato. Elas, desde cedo, aprendem a enxergar o mundo através dos movimentos e, assim que são levadas a compreender essa possibilidade para atingir os resultados que se esperam, suas descobertas tornam-se maiores.

Não temos dúvidas que o uso do material concreto para o trabalho dos alunos com deficiência visual pode colocá-lo em uma posição favorável de aprendizagem, e não "a um mero verbalismo, desvinculado da realidade" (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000, p. 1). No entanto, a sua utilização deve estar vinculada no sentido de "servir como mediador para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído" (PASSOS, 2009, p. 78).

No que tange ao ensino da matemática, Selau, Kronbauer e Pereira (2010) evidenciam que, os alunos devem ser levados ao experimento de jogos ou brinquedos, por meio dos quais poderão vivenciar a classificação, a ordenação por tamanho, a adição e a subtração, além da comparação entre objetos. É importante que a criança desenvolva a noção de conservação dos conjuntos, de equivalência e, progressivamente, de outras operações de base concreta, como suporte para posteriores abstrações.

Diferente da concepção de aprendizagem, orientada para a construção do conhecimento através de recursos didáticos, conforme colocado pela professora P02, às *folhas tarefas* foram atribuídas, mais uma vez, enquanto elemento primordial para desenvolver as práticas e propor diferentes atividades para a construção dos números, pela professora P01. Ressaltamos, inclusive, que a professora P02, em nenhum momento fez referência a aplicabilidade e utilidade desse recurso, apesar de utilizá-lo, fato este notado na fase das observações e durante o momento da entrevista.

> A gente trabalha com o ábaco para ele aprender a contar, a fazer as continhas, a gente trabalha com qualquer objeto, que tenha um número, pode ser um pedaço de EVA relacionando número com a quantidade. Então, número 1, ela vai colar um pedaço de EVA. Número 2, dois pedaços de EVA, número 10, vai colar 10 pedaços de EVA, ou 10 palitos, ou 10 grãos de feijão. Então são recursos que a gente utiliza para ele relacionar o numeral com a quantidade (Trecho da entrevista da professora P02).

Rangel (1992, p. 25) salienta que muitos professores acreditam que é necessário o uso do material concreto para a aprendizagem matemática nas séries iniciais, no entanto, apenas o utilizam para demonstrar resultados obtidos. Ou seja, percebe-se que a criança não teve nenhum incentivo para trabalhar e investigar uma dada situação, "não houve qualquer busca, inquietação, descoberta; nenhuma ação verdadeira sobre os objetos que proporcionasse a construção de relações quantificáveis". O fato de a professora P01 utilizar essas folhas tarefas poderiam vincular um ensino transmissivo e mecânico, de onde não é possível notar nenhuma intervenção de pensamento e construção matemática do aluno, indo de encontro com as orientações contidas na BNCC (BRASIL, 2017), quando estabelece que os materiais que os professores fizerem uso devem estar integrados a situações, que levem à reflexão e à sistematização, para que deste modo se inicie um processo de formalização matemática.

Podemos perceber também alguns pontos importantes quanto à utilização dos materiais concretos pelas docentes. Durante as atividades desencadeadas no setor, o uso de algum material concreto, como tampinhas, bolinhas, e material dourado estavam inseridos nesse contexto "para demonstrar algo de modo a facilitar a exposição do assunto por meio da visualização, objetivando incidir de forma mais eficiente sobre a memorização do aluno" (GAVANSKI; LIMA, 2010, p. 104), mas a demonstração dos resultados eram induzidos pelo professor e não no sentido de serem os alunos levados a colocar todas as formas de relações no agir e refletir sobre as ações, como é defendida pela abordagem teórica de Piaget.

É válido ressaltar que a sala de Intervenção Pedagógica, conforme nossa observação, contém um vasto material que são úteis para o ensino dos alunos que ali são atendidos. Entretanto, durante esta etapa, notamos que não havia uma exploração sistemática e programada desses materiais pedagógicos, inclusive muitos deles nem sequer foram utilizados, enquanto outros seguiam encaixotados ainda (pois a nova estrutura predial da UEES estava recém reformada, e precisaria de mobiliários para acomodar os recursos pedagógicos) e, muitos deles, sempre estavam sendo úteis e comumente utilizados. Mas, a professora P02 manifesta sua opinião de que:

> A gente tá muito carente de materiais, porque assim, a gente tem que fazer adaptação do material para o aluno, e dificilmente a gente encontra material pronto, adaptado, e quando a gente encontra, ele é muito caro, quase inacessível para a condição. E aí a gente tem muito material repetido, que a gente já trabalhou, e acabamos repetindo, às vezes, algumas atividades. Para alguns alunos é até necessário repetir, mas para outros, não [...] (Trecho da entrevista da professora P02).

Do mesmo modo, os recursos como material dourado e ábaco, que são citados como materiais imprescindíveis para as práticas que envolvem o ensino da matemática, foram, raramente, concebidos como um instrumento de uso necessário. Do mesmo modo, ressalta-se que a professora P02 evidenciou em uma de suas falas, nesse período, que ainda não havia utilizado o material dourado em suas atividades, para que o aluno percebesse o agrupamento e desagrupamento dos números. Sendo assim, durante esse período, fornecemos algumas sugestões de utilidades e formas de trabalhar com o material dourado (Figura 20). A professora P02 sentiu-se estimulada e relatou que *nunca tinha trabalhado dessa forma*, ou seja, com que o aluno notasse, por exemplo, de onde vinham as dezenas e centenas e não apenas recitar que dez unidades formam uma dezena, 10 dezenas formam uma centena e não sabem atribuir significado quando submetidos aos problemas de matemática.

Figura 20 – Aluno A05 trabalhando com o material dourado

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

Concordando com Sá, Campos e Silva (2007), entendemos que os recursos destinados ao AEE desses alunos devem estar inseridos em situações e vivências cotidianas, que estimulem a exploração e o desenvolvimento pleno dos outros sentidos, de modo que, a variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis deve possibilitar o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa.

O uso de materiais manipuláveis pode ser considerado como facilitador da compreensão, do raciocínio e da análise, considerando que, nas ocasiões em que o aluno tem a oportunidade de manipular objetos, pode estar encaminhando-se à descoberta de propriedades e levantamento de hipóteses sobre o conteúdo de estudo. Por sua vez, a utilização desses recursos devem ser inseridas em situações em que a resolução de um problema implique a utilização de princípios lógico-matemáticos a serem ensinados (GAVANSKI; LIMA 2010; NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011).

Isso implica dizer que, os recursos materiais presentes no contexto específico do AEE deve favorecer um trabalho sistematizado e orientado, com estrita relação ao contexto do aluno ali atendido, que além das descobertas via tato, segundo Rangel (1992) podem constituir-se num instrumento de apoio para a ação no processo de produção e reinvenção do saber. O que Baumel e Castro (2003) sugerem é estabelecer um processo de desenvolvimento profissional, caracterizando sua prática pedagógica como inovadora e criativa, baseada no uso e análise de materiais e recursos, considerando-os suportes de ensino. Nesta questão, o incentivo à formação continuada e a busca de aperfeiçoamento pessoal e profissional do professor são, sem dúvida, condições cruciais para experimentos e análises do grau de inovação advindas dos materiais.

Outra situação baseada no entendimento de Kamii (1994), diz respeito que um dos princípios do "ensino" envolvendo os números, envolve a interação social com os colegas e os professores, ou seja, encorajar a criança a trocar ideias com seus pares. Contudo, durante o tempo em que permanecemos observando este ambiente, não conseguimos visualizar nenhum tratamento e planejamento de situações que pudessem ser compartilhadas pelos alunos, seja através de jogos ou por qualquer outro meio que os conduzissem a uma ação conjunta com os outros alunos, mesmo quando, alguns desses atendimentos ocorriam de forma simultânea por cada uma das professoras.

Quanto a este tipo de ocorrência, Aragão (2010, p. 22) reitera que, tão importante para o desenvolvimento cognitivo da criança, levar em consideração as características próprias de cada faixa etária, as suas necessidades, prioridades e as suas formas de conhecer, deve-se considerar, sobretudo, a "importância do ensino individualizado ao mesmo tempo em que se propicia interação coletiva entre os pares". A autora ainda lembra que devem ser levadas em consideração por quem educa, o respeito ao conhecimento que se constrói na interação social com os outros e que cada criança tem sua forma peculiar e própria de construir seu conhecimento. Tais proposições nos remetem ao pensamento de Stainback e Stainback (1999, p. 23) ao recordar que "todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência, precisam de interação professor-aluno e aluno-aluno que moldem habilidades acadêmicas e sociais".

6.3 TAREFAS REALIZADAS ENVOLVENDO A CONSTRUÇÃO DOS NÚMEROS DESENVOLVIDAS POR ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Para esta análise, levaremos em consideração as oito tarefas elaboradas e realizadas junto aos alunos, as quais demandaram um tempo total de filmagens de 7 horas, 40 minutos e 01 segundo. Para permitir uma melhor compreensão, segue a ordem do roteiro (Quadro 15) desenvolvido com os membros participantes, como veremos a seguir.

Quadro 15- Sistematização das atividades propostas

TEMÁTICA	ATIVIDADES
Conservação das quantidades e a invariância dos conjuntos	Atividade 1: Conservação das quantidades descontínuas
Correspondência termo a termo: cardinal e ordinal	Atividade 2: A correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes
	Atividade 3: A correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal dos conjuntos
	Atividade 4: A seriação, a similitude qualitativa e a correspondência ordinal
	Atividade 5: A ordenação e a cardinação
As composições aditivas e multiplicativas	Atividade 6: A composição aditiva das classes e as relações da classe e do número
	Atividade 7: Composição aditiva dos números e as relações aritméticas de parte para o todo
	Atividade 8: A coordenação das relações de equivalência e a composição multiplicativa dos números

6.3.1 Atividade 1: conservação das quantidades descontínuas

Para esta atividade, primeiramente, foi apresentado o material alternativo elaborado para esse fim, em que os participantes deveriam retirar um fruto da árvore e colocá-lo em sua caixa, um por vez, após, a pesquisadora ter feito o mesmo com a árvore escolhida e seu recipiente. Ao término da atividade, o aluno deveria perceber que havia a mesma quantidade de frutos em ambas as caixas, independente de seus formatos e tamanhos. Em seguida, as laranjas deveriam ser organizadas nas bancas (chapa metálica), e com as modificações de configurações dos elementos, o aluno deveria perceber que nada mudou, as quantidades permaneciam as mesmas.

Ao todo, as tarefas correspondentes à conservação das quantidades descontínuas foram realizadas em um tempo de 59 minutos e 12 segundos, em dias diferentes, com cada participante. Os resultados estão apresentados no Quadro 16, quanto as fases/etapas que os alunos se encontraram, voltadas à conservação das quantidades descontínuas.

Quadro 16- Resultados apresentados pelos alunos com a realização da atividade de conservação das quantidades

PARTICIPANTES	FASES/ETAPAS		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03		•	
A04		•	
A05		•	

Diante do Quadro 16 apresentado, depreende-se que somente o aluno A01 encontra-se em uma primeira fase/etapa, o que corresponde a não conservação das quantidades, enquanto que os demais participantes (Figura 21) estão na segunda fase e nenhum deles deram respostas compatíveis com os resultados que se espera em uma terceira etapa, caracterizada pela invariância numérica, seja qual for a disposição das unidades que compõem a atividade.

Figura 21 – Alunas A02 e A04 realizando a atividade 1

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

O participante A01 (Figura 22) estava mais interessado em brincar com os materiais construídos para a atividade e, embora tenha havido pouca participação dele, foi possível perceber, por meio de seus movimentos, ao retirar o conteúdo de um recipiente e colocá-lo ao outro, que as quantidades de laranjas nos recipientes não eram as mesmas. Procuramos lançar mão nessa atividade, para melhor perceber a igualdade entre os conjuntos, elemento por elemento, das duas coleções a comparar, do anúncio de que ele deveria prestar atenção ao som oriundo do ato de colocar um fruto num recipiente determinado, todas as vezes em que se colocava um outro fruto no recipiente paralelo, pela pesquisadora. Contudo, o aluno não ficou atento a esse dado, de tal forma que esta correspondência biunívoca e recíproca (atribuir cada laranja de um recipiente com as laranjas do recipiente da pesquisadora), que equivale assim a uma enumeração prática, conforme orienta Piaget e Szeminska (1975), não bastou, tampouco, para garantir a conservação das coleções.

Figura 22 – Aluno A01 colocando as laranjas na caixa

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

O aluno atribuiu o tamanho do recipiente como fator principal para julgar que não continham o mesmo quantitativo de frutos, uma vez que, ele simplesmente retirou as laranjas do recipiente menor (nível maior de frutos) e transferiu para o recipiente de maior tamanho (nível menor de frutos). Ele não chegou a notar que, colocadas simultaneamente as laranjas, e ao tocar as árvores que não haviam mais frutos, as quantidades seriam as mesmas, independente dos recipientes escolhidos. Dessa forma, sua análise foi conduzida através de dados perceptivos táteis não coordenados entre si, ou seja, "a correspondência nem mesmo entra em conflito com as aparências contrárias e se subordina de saída à percepção espacial" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p.56), de tal maneira que seu julgamento, mais uma vez, não levou em conta qualquer critério de conservação.

Do mesmo modo, diante da organização na banca para a venda, ele juntou em um amontoado as frutas, enquanto a pesquisadora fez fileiras das suas laranjas, e atribuiu que a quantidade havia mudado, conforme o excerto de sua fala abaixo:

> Pesquisadora: [Após a organização na banca] Aqui está o seu montinho de laranjas e bem aqui está o meu. O aluno, logo de saída, ao tocá-las, respondeu: Aluno: **ah, só tem pouco** [na configuração dele] (Participante A01).

O aluno tocou ambas as configurações e sinalizou: *ah, só tem pouco.* Para ele, suas laranjas eram em menor quantidade. Novamente, o aluno prendeu-se a dados perceptivos, de onde não é possível estabelecer relações que possam ser compensadas pelos espaços que os frutos ocupavam. Dessa forma, "se os sujeitos deste primeiro nível não compreendem a conservação da quantidade, é que eles não chegaram a construir a noção da própria quantidade, no sentido de quantidade total, e se isso não chegam é por não poderem compor as relações (...)" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p.36).

Segundo Kamii (1994), o fato de as crianças pequenas não conservarem o número antes dos cinco anos, mostra que o número não é conhecido inatamente e leva muitos anos para ser construído, tal como observamos, inclusive com o aluno A01, dado este que já seria esperado, pois a criança ainda está em processo de construção de seu raciocínio lógico-matemático.

Em contrapartida, os demais participantes manifestaram respostas e atitudes que se relacionaram à fase/etapa 2, com indicativos que levam a uma semiconservação das quantidades. Nesta fase, os alunos são levados à conservação, mas entram em conflito quando são realizados outros arranjos espaciais com os frutos ou com a aparência dos recipientes (maior x menor). Foi dessa maneira que o participante A03 (Figura 23), com a intervenção da professora do setor investigado, P02, para desenvolver esta atividade, manifestou a seguinte opinião:

> P02: ela [pesquisadora] está perguntando dessas laranjas. Essa quantidade aqui [recipiente maior] é igual a essa [recipiente menor]? [tateando com as mãos do aluno em ambos os recipientes e sacudindo-os]. O aluno sacode a cabeça negativamente. P02: Onde tem mais? Aluno: **nessa aqui [recipiente menor e mais cheio].** (Participante A03).

Figura 23 – Aluno A03 realizando a atividade de conservação das quantidades

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

Os demais alunos da etapa 2 manifestaram opiniões divergentes ao colocarem os frutos nos recipientes, ao inferirem que possuíam a mesma quantidade. Entretanto, seus julgamentos ficaram instáveis, dadas as modificações na organização das laranjas na banca. De acordo com Piaget e Szeminska (1975, p. 59), "constata-se a existência de um conflito sistemático [...] entre um fator de igualdade e de conservação e um fator de diferenças", de onde se coloca em dúvida a conservação quando a equivalência é quebrada, de tal maneira que suas análises se fundam em relações perceptivas. Seguem alguns trechos dos diálogos:

> Aluna: lá [no meu] tem mais, eu tenho pouco. Pesquisadora: e se eu juntar o meu e afastar o teu [realiza], temos a mesma quantidade ou alguém tem a mais? Aluna: **tá**

> **pequeno**. Pesquisadora: temos a mesma quantidade? Aluna: não sei. (Participante A02).
>
> Pesquisadora: temos a mesma quantidade de laranjas? Aluna: tem. Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluna: porque eu sei. Pesquisadora: mas, aqui as minhas laranjas estão mais afastadas que as tuas, será que não tem mais aqui nas minhas que nas suas? Aluna: sim. [...]. Pesquisadora: temos a mesma coisa de laranjas? [A aluna sacudiu a cabeça que não havia a mesma quantidade]. Pesquisadora: onde tem mais? Aluna: **nesse [dela] em monte**. (Participante A04).
>
> Pesquisadora: e agora, temos a mesma quantidade de laranjas? Aluno: não. Pesquisadora: por quê? Aluno: **porque o meu é menor [amontoado]**. (Participante A05).

De acordo com Kamii (1994), as crianças que não tenham construído uma estrutura lógico-matemático de número, como percebidas nas fases 1 e 2, elas acabam baseando seus julgamentos no espaço ou na percepção de fronteiras entre os elementos constituintes da atividade. Dessa maneira, a criança que não tem a estrutura de número usa a melhor coisa que lhe ocorre para fazer julgamentos quantitativos, como *está pequeno* (A02) ou *porque o meu é menor* (A05), ou seja, utiliza a noção de espaço entre os elementos.

Um importante dado que foi levantado durante a realização desta tarefa esteve relacionado com a contagem dos frutos. Embora os alunos A03, A04 e A05 tenham utilizado esse mecanismo para garantir a conservação dos elementos, não fora suficiente para sustentar os argumentos quando realizadas outras configurações com os frutos. Enquanto a aluna A04 contou corretamente o quantitativo de laranjas na banca de frutas, manifestando ser a mesma quantidade, ela entrou em contradição quando foram introduzidos arranjos diferentes com elas, inclusive quando as duas fileiras estavam alinhadas paralelamente e em equivalência.

> Pesquisadora: e agora temos a mesma quantidade de laranjas? Aluna: não. Pesquisadora: por quê? Aluna: porque a minha é de baixo e a sua é de cima. [...]Pesquisadora: mas aqui, A04, tenho isso de laranjas (afastadas) enquanto você, isso (aproximadas). Temos a mesma quantidade? Aluna: não.

A percepção de que o quantitativo de laranjas é o mesmo quando elas estão organizadas em frente a outra ou ambas organizações em amontoado, também foi algo notado por A05 (Figura 24).

Figura 24 – Aluno A05 analisando a organização de laranjas

Fonte: Arquivos da pesquisa (2018)

Do mesmo modo, mesmo que o participante A05 também tenha feito uso do processo de contagem para garantir tal igualdade, recaiu na incoerência, depois que tal equivalência já não era mais notada, como podemos perceber no trecho abaixo:

> [Em seguida o aluno organiza na banca as laranjas para a venda. Ele colocou amontoado suas frutas, e a pesquisadora alinhadas]. Pesquisadora: e agora, temos a mesma quantidade de laranjas? Aluno: não. Pesquisadora: por quê? Aluno: porque o meu é menor (amontoado). Em seguida, a pesquisadora colocou amontoado sua configuração, idêntica ao do aluno e indagou: Pesquisadora: e agora temos a mesma quantidade? Aluno: agora ficou igual. Pesquisadora: E, se eu colocar enfileirado que nem a minha, terei a mesma quantidade? Aluno: sim (e ele conta as laranjas) Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluno: **porque quando se coloca assim eles ficam do mesmo tamanho.**

Em relação a esse aspecto, Rangel (1992) corrobora que, embora os adultos acreditem que ensinando a numeração falada às crianças, estas estarão aprendendo o número, este requisito não é sustentado quando os elementos são modificados, mesmo para as crianças que contaram a quantidade de frutos presentes na atividade.

Dessa maneira, diante das atividades realizadas com estes participantes, compreendemos, juntamente com Nogueira (2007), que a conservação das quantidades é, portanto, construída progressivamente, segundo um processo intelectual complexo, pois conservar quantidades significa, em última instância, acreditar que necessariamente a quantidade se conserva, mesmo contrariando as informações dadas pela percepção imediata.

6.3.2 Atividade 2: a correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes

A atividade consistia em colocar em correspondência termo a termo os doces para com seus respectivos recipientes, um para cada. Em seguida, analisar as modificações oriundas dos arranjos espaciais feitos em ambos, a fim de verificar se o aluno notava a equivalência entre eles, bem como se haveria a mesma quantidade de doces e recipientes. As atividades foram realizadas em um tempo de 35 minutos e 44 segundos, durante os atendimentos dos alunos. Os resultados estão representados no Quadro 17.

Quadro 17- Resultados apresentados pelos alunos com a realização da atividade correspondência e equivalência

PARTICIPANTES	FASES/ETAPAS		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03	•		
A04			•
A05			•

Diante da análise do Quadro 17, podemos perceber que os participantes apresentaram resultados divergentes uns dos outros, mesmo quando as idades consideradas entre A01 e A02 fossem as mesmas, apenas diferindo de seu comprometimento visual.

Ressaltamos que os participantes A01 e A03 levantavam questionamentos paralelos diante da situação apresentada, e algumas vezes queriam realizá-la à seu modo, sem concentrar-se para o que era solicitado, inclusive, apresentando momentos de rispidez, os quais precisaram ser contornados pela pesquisadora e professora do setor. Mesmo diante dessa situação, ambos apresentaram resultados compatíveis e esperados para crianças em uma primeira fase/etapa, baseados na comparação global, sem correspondência termo a termo e nem equivalência durável entre os elementos dos conjuntos.

O aluno A01 (Figura 25) só conseguiu perceber que havia um mesmo número de recipientes e doces, quando ele introduzia o doce no recipiente, de maneira aleatória, sem notar que havia, em sua frente, uma quantidade maior de recipientes que doces, ao mesmo tempo que introduzia dois doces por recipientes. Do mesmo modo, quando indagado o motivo de haver atribuído uma resposta de mesma quantidade de elementos, o aluno, curiosamente, apenas respondia *porque eu sei* ou *com a minha visão,* o que nos leva a inferir que o mesmo respondeu ao acaso o questionamento, pois, segundo Piaget e Szeminska (1975), o participante não conseguiria, por si mesmo, chegar à correspondência termo a termo se não estabelecesse a relação de continente (recipiente) e conteúdo (doces), ao depositá-los um no interior do outro, o que tipifica uma primeira fase, o que não foi o caso deste aluno.

Figura 25 – Aluno A01 colocando os doces nos recipientes

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Por outro lado, o participante A03 nem mesmo chegou a estabelecer a relação biunívoca e recíproca (para cada bombom relacionar apenas um recipiente) entre os elementos constituintes dos conjuntos, como podemos notar no diálogo a seguir, após ter realizado a tarefa de adicionar um doce em cada recipiente:

> Pesquisadora: nós temos a mesma quantidade de bombons e recipientes aí onde tu colocaste os bombons? Aluno: **[sacudiu a cabeça negativamente]. [**Ao mesmo tempo em que ele tocava os objetos, indagamos]: Pesquisadora: como é que tu sabes que não temos a mesma quantidade? Aluno: pegando. (Participante A03).

Os resultados apontaram, também, para esta fase que, modificados os arranjos espaciais dos elementos, juntando os doces ou dispostos em fileiras menores, enquanto os recipientes ficavam bem mais afastados uns dos outros, não foi possível estabelecer uma equivalência dos dois conjuntos. Esses resultados também convergem com os achados dos testes de Piaget e Szeminska (1975), o qual a equivalência só é percebida quando os elementos dos conjuntos estão dispostos em fileiras iguais, um doce em frente de cada recipiente, ao passo que, espaçados ou aproximados seus elementos de uma das duas coleções, ela não seja mais concebida como equivalente à outra. Com efeito, basta aproximar os doces e afastar os recipientes para que os alunos A01 e A03 não acreditem ser equivalente à outra e possuir a mesma quantidade. Vejamos o trecho do diálogo abaixo que demonstra exatamente o ocorrido com A01:

> Pesquisadora: agora, vou afastar os recipientes, e aqui [tocando os docinhos], vou juntar os docinhos. [O aluno insiste em brincar. A pesquisadora mostra, novamente, como ficou o arranjo dos elementos e perguntou]: Pesquisadora: terei a mesma quantidade de docinhos e recipientes? Aluno: **não**. Pesquisadora: por quê? Aluno: porque, não. Pesquisadora: por que não? Aluno: porque sim. (Participante A01).

Um dado interessante dessa atividade com o aluno A03, que embora ele não tenha lembrado como verificar se havia a mesma quantidade de elementos ao colocá-los, novamente, em seu recipiente, os doces, ainda assim duvidou que havia a mesma quantidade ao dizer *que porque tinha mais bombons.* Logo, ele não acreditou na equivalência dos elementos, mesmo que introduzidos o conteúdo em seu continente. Para ele, havia mais bombons quando espaçados, mesmo com equivalência estabelecida, como podemos notar no trecho do diálogo a seguir:

> Pesquisadora: e como eu posso fazer para ter a mesma coisa/quantidade de bombons e recipientes? [O aluno demanda um tempo pensando e com a ajuda da pesquisadora ele prossegue e faz sozinho o pedido]. Ao término a pesquisadora indaga-o: Pesquisadora: temos ou não a mesma quantidade? Aluno: temos. Pesquisadora: e, por que ainda pouco você disse que não tinha? Aluno: **porque tinha mais bombons.** (Participante A03).

Neste nível, para Piaget e Szeminska (1975), mesmo quando a correspondência termo a termo é estabelecida pela força das coisas, como a coesão entre os objetos escolhidos (o conteúdo a ser introduzido no continente), a criança duvida, após se ter deformado o aspecto perceptivo de uma das coleções correspondentes, do retorno possível a esta correspondência por uma redisposição do estado inicial.

Em relação à participante A02 que encontra-se na fase/etapa 2, podemos notar que, de saída, ela conseguia realizar a correspondência termo a termo, conforme preconiza os testes piagetianos, de maneira intuitiva, mas sem estabelecer uma equivalência durável entre os elementos dos conjuntos. A aluna estabelece a relação de recipientes e doces, ao mesmo tempo em que introduzia o conteúdo em seu continente. Entretanto, sua percepção global de equivalência não é mantida quando se modifica a configuração de um dos elementos da atividade, ou seja, "a correspondência termo a termo permanece intuitiva, pois basta transformar a configuração do conjunto para que a equivalência cesse" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 84).

> Pesquisadora: mas, aqui, esses pratinhos estão um afastado do outro e, aqui, os doces estão mais juntinhos. Será que, aqui [recipientes] não tem mais que aqui [doces]? [Aluna pensou e respondeu]. Aluna: **tem**. Pesquisadora: e, se eu juntar os pratinhos e afastar os doces [realiza o movimento]; e agora, o que tenho mais, pratinho ou doces ou é a mesma coisa? Aluna: doces. Pesquisadora: por que eu tenho mais doces? Aluna: **porque tá afastado** (Participante A02).

A aluna A02 (Figura 26) acreditava ter mais doces porque estavam afastados, do mesmo modo, admitia ter mais recipientes quando eles também estavam afastados; um dado importante que demonstra a oscilação das respostas diante das mudanças que levou ao desmonte da correspondência dos termos, tanto intuitiva quanto visual (a aluna tem baixa visão), de maneira que amontoando ou espaçando em fileiras, basta para a participante indicar e desaparecer a seus olhos a equivalência quantitativa e mesmo a correspondência qualitativa entre os elementos dos conjuntos.

Figura 26 – Aluno A02 analisando a organização espacial de doces e recipientes

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Interessante notar, também, que a aluna A02 demandou um tempo pensativa, quando indagada uma maneira de tornar a mesma quantidade de elementos, ou seja, torná-los equivalentes entre si, quando eles estavam desalinhados, o que vem a demonstrar que “se certos sujeitos desta fase acreditam possível o retorno ao estado inicial, eles não o conhecem como necessário”, conforme estabelecem Piaget e Szeminska (1975, p. 84).

> Pesquisadora: e como eu faço, então para ter a mesma quantidade de recipientes e doces? Nesse momento, a aluna pensou bastante e colocou cada um dos doces em seu recipiente. Pesquisadora: deu a mesma quantidade de recipientes e doces? Aluna: sim. Pesquisadora: então, temos a mesma quantidade? Aluna: sim. (Participante A02).

Claramente podemos concluir, em consonância com o pensamento de Piaget e Szeminska (1975, p. 84) “[...] que a quantificação, para a criança deste nível, não se reduz ao número (a maioria deles sabe contar até 10), nem à correspondência biunívoca e recíproca, mas a uma correspondência intuitiva ligada à configuração perceptiva do conjunto analisado”.

Diante disso, Nogueira (2007) complementa que as crianças neste nível acreditam na conservação porque a igualdade inicial é estabelecida mediante uma correspondência biunívoca e recíproca, porém, as aparências contrastantes das coleções desencadeiam um conflito, que é, inicialmente, verdadeiro, uma vez que os argumentos para a conservação não são derrubados imediatamente pelas alterações perceptuais ocorridas. Assim, é mediante a essa luta, desencadeada entre igualdade inicial e desigualdade percebida que as relações perceptivas se coordenam e se integram num sistema capaz de, ao mesmo tempo, explicar as variações concomitantes e justificar a conservação.

Por outro lado, dois participantes, o A04 e A05 (Figura 27), apresentaram resultados que os classificam em uma terceira etapa/fase, segundo a qual há a correspondência termo a termo, com equivalência durável das coleções correspondentes. Para eles, quando da correspondência unívoca e recíproca dos elementos, colocados em equivalência, permanecem inalterados a quantidade de doces e recipientes, mesmo que submetidas às modificações espaciais de afastar ou juntar um dos elementos entre si.

Figura 27 – Alunos A04 e A05 verificando a correspondência termo a termo entre os objetos

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Desse modo, esses participantes, não baseiam suas respostas como os demais participantes (A01, A02 e A03), por simples comparação intuitiva e/ou óptica, mas garantem que as quantidades permanecem equivalentes e o número de elementos é o mesmo, independente da forma em que são apresentados aos mesmos. Esses resultados demonstram que a operação de correspondência se liberta, enfim, da intuição e os participantes atingem, como declara Piaget e Szeminska (1975), a reversibilidade e a equivalência dos conjuntos, conforme podemos notar nos excertos das falas a seguir:

> Aluna: porque [tocando no interior de cada recipiente] se esse doce ficar aqui (recipiente), aqui (recipiente) aqui (recipiente)... [ela realiza a indicação com as mãos apontando um doce para cada recipiente], dá. Pesquisadora: **sim**, então eu tenho a mesma quantidade de caixinha e de bombons? Aluna: sim. Pesquisadora: como tu sabes? Aluna: **porque eu toquei**. (Participante A04).
>
> Pesquisadora: temos a mesma quantidade de bombons e recipientes? Aluno: temos. [Nesse momento, a pesquisadora anuncia ao aluno e ao mesmo tempo retira, com a ajuda do mesmo, os doces dos recipientes, colocando-os cada um deles em frente ao recipiente que os continham, e indaga-o]: Pesquisadora: eu continuo tendo a mesma quantidade de recipientes e de bombons? Aluno: **sim** [tocando os elementos referentes] Pesquisadora: como você sabe disso? Aluno: esse é o problema. [A pesquisadora insiste, ao passo que ele responde]: **Aluno: porque eles [doces] estão cada um ao lado dos recipientes.** (Participante A05).

A declaração dos participantes A04 e A05 revelam um achado significativo, diante de suas condições visuais; eles tateiam os objetos construídos e relacionam à equivalência dos elementos, demonstrando que para cada recipiente existe um doce correspondente, simplesmente por expressar *porque eu toquei (A04)* ou *porque eles [doces] estão cada um ao lado dos recipientes (A05)*, que na ausência do sentido visual, as mãos desempenham um papel interessante e importantíssimo para a descoberta da relação equivalente entre conteúdo e continente, o que deixa de ser meramente intuitiva e baseada na percepção, como das fases anteriores.

Piaget e Szeminska (1975) assinalam que, anterior a esta fase, a única quantificação de que o sujeito era capaz, fundava-se nas transformações de ordem espacial e perceptiva, enquanto que a própria correspondência termo a termo não era quantificante. Em outras palavras, as quantidades percebidas pelas crianças, que encontravam-se antes da terceira etapa/fase, baseavam em simples relações quantitativas, do tipo revelado por A01, *com a minha visão,* A02, *porque tá afastado* ou de A03, como *mais bombons*, sem operações propriamente ditas. Estes participantes não estabeleciam relações que pudessem ser coordenadas ou multiplicadas entre si, ou seja, em perceber que se foram afastados os elementos de uma fileira, em nada modifica sua quantidade. Enquanto na terceira fase, os participantes operam relações em que toda a modificação espacial dos elementos pode ser corrigida por uma operação inversa, portanto, reversível, como bem manifestou A04, ao demonstrar que para provar que há a mesma quantidade de elementos, independente da organização dos elementos, bastaria, como ela respondeu, *colocando* de volta os bombons nos recipientes.

> Vê-se assim como o primado da operação em relação à intuição perceptiva, resulta da reversibilidade progressiva do pensamento: a percepção é, por essência, irreversível, mas, à medida que ela se resolve em juízos de relação, as operações reversíveis são capazes de dominá-la e de substituir a correspondência intuitiva por uma correspondência operatória e quantificante, assegurando, contrariamente às

> aparências da percepção imediata, a equivalência necessária e durável das coleções correspondentes (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 89).

Do mesmo modo, para atribuir que havia a mesma quantidade de elementos, ao retornar a operação reversível, o aluno A05 comprovou, por meio da contagem, que o número de doces e recipientes eram os mesmos, tornando-a significativa a partir da análise da situação apresentada.

> Pesquisadora: e agora, temos a mesma quantidade? Aluno: deixa ver (...) [nesse instante ele toca em ambas os arranjos e faz a contagem de cada um dos termos constituintes da situação e chega ao resultado de 6 para 6], temos a mesma quantidade, deu seis em cada. (Participante A05).

6.3.3 Atividade 3: a correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal dos conjuntos

A atividade consistia na construção da correspondência, conveniente pelo aluno, e não mais compará-la, como da atividade anterior. Assim, os objetos alternativos, problematizados da situação apresentada do aniversário, foram constituídos homogeneamente, ou seja, entre bombons e bombons, presentes em um prato e que deveriam ser colocados a mesma quantidade pelos alunos, em um outro. Para isso, foram disponibilizados um quantitativo maior de bombons para o aluno, elaborados em texturas e cores diferenciadas.

Esta atividade se mostrou importante de ser implementada juntamente com os participantes, pois, além de representar um prolongamento da atividade precedente, haja vista a análise da correspondência, soma-se ao fato que os objetos construídos não impunham complementaridade qualitativa (recipiente x bombons), que levariam a uma correspondência de saída, mas objetos de mesma natureza (bombons x bombons), para analisarmos algumas diferenças na forma como os alunos se comportam diante dos enunciados.

Reiteramos que, ao serem apresentados aos participantes, os bombons dispostos em arranjos representativos em formas de figuras, só serviram de introdução ao estudo do mecanismo da correspondência, pois, conforme salienta Piaget e Szeminska (1975, p. 101) “senão a prova só versaria sobre a cópia desta última e não mais sobre a avaliação do número”.

Dito isto, ao todo, as atividades demandaram um tempo de 44 minutos e 44 segundos para serem realizadas com os alunos e seus resultados estão descritos no Quadro 18.

Quadro 18- Resultados apresentados pelos alunos com a realização da atividade 3

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02	•		
A03		•	
A04		•	
A05			•

Como podemos notar, dois alunos, o A01 e A02 (Figura 28) apresentaram resultados compatíveis a uma primeira fase/etapa dos estudos de Piaget, relacionados à correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal dos conjuntos, enquanto os alunos A03 e A04, corresponderam a uma segunda fase/etapa, e, somente o aluno A05 esteve inserido em um resultado que demonstrou estar relacionado à terceira fase/etapa, no qual o aluno se desprende da apresentação dos elementos e a correspondência torna-se operatória, em virtude da presença da reversibilidade.

Figura 28 – Alunos A01 e A02 realizando a atividade 3

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Em uma primeira fase, as crianças não se remetem e não sentem necessidade de avaliação quantitativa dos elementos, por falta, justamente, da compreensão do número cardinal. Foi deste modo que, o participante A01 conduziu sua linha de pensamento, ao estar diante de dez bombons disponíveis para serem colocados em seu prato, ele simplesmente os depositou oito, sem ao menos considerar que eram somente seis deles, ao tocar nos bombons presentes no recipiente da pesquisadora.

> Pesquisadora: E aí, colocou a mesma quantidade? Aluno: **coloquei**. Pesquisadora: Como é que tu sabes? Aluno: sabendo. [...]. Pesquisadora: mas, me mostra. Aluno:

> colocando, assim [faz o gesto com as mãos]. Pesquisadora: tu pegou quase todos os bombons que estavam aqui. Verifica quantos bombons eu tenho aqui [no meu prato]. [Nesse instante, ele procura realizar a contagem dos elementos, mas o faz sem seguir qualquer critério e pega aleatoriamente os bombons, contando duas vezes alguns deles]. Aluno: um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete.

Quando ele, finalmente, chegou à quantidade de seis elementos, por interferência da pesquisadora, isso não bastou para estabelecer uma correspondência adequada entre os elementos dos conjuntos de pratos.

> Pesquisadora: [conduzindo as mãos do aluno aos bombons] eu tenho, então, seis bombons em meu prato. Então, para a gente ter a mesma quantidade, quantos bombons você tem que ter em seu prato? Aluno: **dez.** Pesquisadora: dez? para a gente ter a mesma quantidade de bombons, se eu tenho seis, tu tens que ter quanto? Aluno: **dez.**

Este aluno usou todos os mecanismos que poderia atribuir uma correspondência espontânea entre seus elementos, embora o fator principal que se espera nesta fase seja a forma do conjunto a ser copiada, conforme a distribuição dos bombons no prato, não notamos tanta precisão neste quesito, pois ele pouco atribuiu significado aos bombons a serem correspondidos. Desta maneira, ele se prendeu a contagem dos elementos, embora seus resultados indicassem uma não correspondência entre eles, de tal maneira que para este aluno, ter seis bombons seria o mesmo que ter dez, o que indica uma avaliação de uma quantidade bruta dos elementos, baseadas na percepção tátil.

Do mesmo modo, quando dispostos enfileirados os bombons de ambos os pratos, foi possível notar que, ora a correspondência entre os elementos se mantinha, ora havia variância entre eles, quando modificados seus arranjos espaciais, modificando deste modo, a quantidade de elementos disponíveis.

> Pesquisadora: [enquanto leva o aluno tocar ambas as configurações] temos a mesma quantidade de bombons? Aluno: tem. […]. Pesquisadora: Será que aqui [meus] não tem mais que tem aqui [dele]? Aluno: **tem.** Pesquisadora: quem tem mais? Onde tem mais? Aluno: [tocando seus bombons] **eu!!**

Do mesmo modo, a aluna A02 (Figura 28) também apresentou resultados classificados em uma primeira etapa, de maneira que, um pouco diferente do aluno anterior, ela se baseou na cópia da figura-modelo para representar as correspondências, e desse modo suas quantidades. Segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 105), “é a forma do conjunto, ou seja, a superfície total acompanhada de uma semelhança estrutural mais ou menos vaga, que é para a criança deste nível, o critério supremo da avaliação cardinal, sem análise possível do pormenor”.

É interessante notar que, pelo fato de a aluna apresentar baixa visão, mantendo um bom resíduo visual, ao adicionar os bombons em seu prato, o critério utilizado por ela foi unicamente a cópia da figura-modelo, ou seja, da mesma maneira que estava organizado no prato da pesquisadora, com os seis bombons dispostos em duas colunas de três em cada. Entretanto, ela procurou usar todos os docinhos (em número maior que seis) dispostos à mesa, e para apresentar o mesmo tanto, procurou aproximar os docinhos em duas fileiras, mas com quatro elementos em cada, ou seja, aproximando os elementos para ficarem parecidos com os docinhos da pesquisadora.

> Pesquisadora: e, aí, A02, a gente tem a mesma quantidade de bombons que tem em seu prato para esse aqui [prato da pesquisadora]? Aluna: [olhou atentamente ambas as configurações, tocando nos elementos, até responder**] tem.** Pesquisadora: como é que tu sabes que tem a mesma quantidade desse seu prato para esse outro, de bombons? Aluna: porque eu sei. [Novamente a pesquisadora insiste]: Pesquisadora: mas, vamos lá, como é que tu sabes que tem a mesma quantidade daqui pra lá? Aluna: [ao mesmo tempo em que tocava seus bombons] **porque tá encostado (os bombons) um no outro.**

Esses resultados apresentados tanto por A01 quanto por A02, permitem-nos assegurar, baseados em Piaget e Szeminska (1975) que a criança a que se pede para dar "outro tanto" (quantidade) de bombons quantos há em uma coleção qualquer, não se acha, de modo algum preparada, por sua estrutura intelectual, para considerar essa coleção como uma reunião de *unidades,* ou seja: 1+1+1 ... etc. Simplesmente, significa uma coleção semelhante ao modelo, com referência às suas qualidades do conjunto. Foi deste modo que a aluna A02 atribuiu ser a mesma quantidade apenas, *porque tá encostado (os bombons) um no outro,* e não que havia unidades adicionadas em seu prato.

Inclusive, quando A01, atribui à contagem dos elementos como critério para adicionar às mesmas quantidades, ao adicionar +1 bombom de cada vez, sua análise não é sustentada, uma vez que o aspecto qualitativo dos arranjos se sobrepôs, por isso mesmo, inferindo ser seis elementos equivalentes a dez. Assim, concordamos, pois, com Rangel (1992), ao atribuir à contagem uma condição que não é suficiente para que o número atinja o seu significado operatório.

> Em resumo, no nível elementar, não existe síntese possível fora da forma perceptiva de conjunto e quando esta última deve ser decomposta por uma razão qualquer, a única análise de que a criança é capaz consiste em considerar independentemente uma das outras um certo número de relações globais e não relações entre os elementos, não intervindo ainda a noção de unidade (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 129).

Também nesta atividade, a aluna A02, atribuiu a outros formatos de figuras para corresponder os elementos. Foi desta forma que em um prato quadrado, ao representar seus elementos, sua resposta seguia baseada na percepção do modelo apresentado, unicamente por estar *tudo quadrado*. Do mesmo modo, havia invariância de quantidade quando os seis elementos estavam dispostos em um prato de forma circular e seguiam o modelo do prato, conforme podemos notar no diálogo a seguir:

> Pesquisadora: tenho a mesma quantidade? Aluna: sim. Pesquisadora: como eu faço pra saber que tem a mesma quantidade? Aluna: **porque tá tudo numa bola.** Em seguida a pesquisadora junta seus bombons em amontoado e deixa os dela em formato circular e indaga: Pesquisadora: e agora, a gente continua tendo a mesma quantidade? Aluna: **não.** Pesquisadora: por quê? Aluna**: [apontando seus bombons] porque aqui tá num círculo, assim grande.** Pesquisadora: e neste aqui? [os bombons juntinhos]. Aluna: esse aí estão juntos, tipo uma torre. Pesquisadora: então tu acha que não tem mais a mesma quantidade? Aluna: **não.**

Por fim, são, "essas relações, tão primitivas ou elementares quanto as próprias qualidades comparadas, que são utilizadas pelas crianças deste nível para suas avaliações pré-cardinais" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 114), que a participante A02 utiliza como fator principal de sua análise e que vem ao encontro dos resultados apresentados por Piaget nesta primeira fase.

Já os participantes A03 e A04 (Figura 29) apresentaram respostas incluídas em uma segunda etapa, caracterizada pela utilização sistemática da correspondência, de maneira qualitativa e intuitiva, mas sem equivalência durável.

Figura 29 – Alunos A03 e A04 realizando a atividade 3

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Diferentemente dos participantes da primeira fase, que acabam por utilizar todos os bombons disponíveis sobre a placa metálica, não se detendo que havia uma determinada quantidade a ser depositada no recipiente, ou obedecendo o formato do arranjo dado, a aluna A04, procede, de saída, por correspondência, apanhando um a um os bombons, por meio dos quais reproduzem as partes sucessivas do modelo. Como podemos notar no trecho do diálogo abaixo, a aluna, a princípio, baseia sua análise no arranjo do conteúdo presente em seu prato, e só posteriormente analisa-o de forma pormenorizada.

> Pesquisadora:[retoma a pergunta] então temos a mesma quantidade de bombons? Aluna: sim Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluna: porque, assim, se isso aqui [tocando em seus bombons] for igual, professora, tá igual certo. Pesquisadora: como assim? Aluna**: tipo assim, os bombons estão aqui [prato dela], então, são iguais. [**A pesquisadora insiste mais uma vez, mas ela recai no mesmo erro.] Pesquisadora: como é que eu sei? Mostra para mim? Digamos que seja teu aniversário, e que tua mãe me deu este pratinho de bombons, sendo que tem que ter a mesma quantidade pra ti, já que ninguém deveria comer mais que os outros. Pesquisadora: temos a mesma quantidade? Aluna: temos. Pesquisadora: mostra pra mim. Como é que eu sei? Aluna: **[toca nos bombons contidos em meu prato e no dela e pensa]** tem.

Logo em seguida, para tentar chegar ao mesmo quantitativo de elementos, ela inicia um processo de contagem, em ambos os pratos, ainda sem sucesso no começo, uma vez que ela simplesmente prosseguiu dos seis elementos encontrados no prato da pesquisadora, para o seu prato.

> Aluna: **[ela conta em meu prato seis bombons,], um, dois, ... seis. [Mas no momento de contar em seu prato, ela continua de onde havia parado, do seis] sete, oito, nove... dez, ..., quinze, dezesseis.** Pesquisadora: e aí? Aluna: não.

Porém, quando ela finalmente chega a atribuir o mesmo quantitativo de bombons em ambos os pratos, ela entra em contradição, já que a correspondência não é imediatamente percebida.

> Pesquisadora: tu não falou que não tinha a mesma quantidade de bombons? Então faz ficar a mesma quantidade de bombons. Aluna: [ela conta em seu prato] **dez**. Pesquisadora: onde tem mais bombons? Aluna: [ela toca em ambos os pratos] aqui [seu prato]. Pesquisadora: então, eu quero que você faça a mesma coisa que tem no meu para ficar no teu. Como a gente pode fazer isso? Pra ficar certinho, senão tu vais comer mais bombons. Aluna: eu tô pensando [mas não consegue responder]. Pesquisadora: quantos eu tenho em meu prato? Aluna [realiza mais uma vez a contagem] seis. Pesquisadora: e quanto é que tem que ter aqui [seu prato] pra ficar que nem o meu prato? Aluna: [pensou um tempo, e finalmente responde], tem que ter seis. Pesquisadora: então como eu faço? Aluna: **eu tiro [retiram alguns bombons de seu prato]?** Pesquisadora: então faz aí. Aluna: [ela retira alguns bombons, ao mesmo tempo em que conta os elementos restantes no prato até ficar só seis]. [...]Pesquisadora: e se eu juntar o meu e separar o teu? Quem tem mais? Ou temos a mesma quantidade? Aluna: **a senhora**. Após, quando indagada novamente, em outra configuração, ela diz ter mais. Aluna: **eu tenho mais.**

As reações das crianças nesta fase apoiam-se nas particularidades qualitativas das figuras, na falta da qual o sujeito não concebe mais a equivalência entre as duas coleções. Assim a quantidade de elementos presentes nas duas coleções, ora assumem a invariância, ora deixam esse critério e se prendem na forma com que os elementos estão apresentados.

De modo semelhante procede o aluno A03 a sua análise, ao tocar no prato da pesquisadora contou a quantidade de bombons que havia nele, chegando a um total de seis elementos. Estavam disponíveis sobre a chapa metálica onze bombons para ele utilizar e, então colocá-los em seu prato. Diferente dos alunos anteriores, ele não fez uso de todos os bombons, mas acabou por colocar nove deles em seu prato. Quando questionado pela pesquisadora se havia a mesma quantidade, obtivemos o diálogo:

> Pesquisadora: toca os dois pratos, com os bombons, e eu quero que me diga se temos a mesma quantidade de bombons? Aluno: [realiza o tateio dos arranjos] **sim.** Pesquisadora: como é que tu sabes que tem a mesma quantidade? Aluno: conferindo. Pesquisadora: então me mostra? Neste momento o aluno realiza a contagem dos elementos de ambos os pratos de maneira correta, descobrindo que em meu prato haviam seis bombons, enquanto em seu prato continham nove deles. A pesquisadora indaga: Pesquisadora: temos, então a mesma quantidade? Aluno: **não.** Pesquisadora: onde tem mais? Quem tem mais? Aluno: aqui [no prato dele] **eu**. Pesquisadora: Como eu posso fazer para deixar a mesma quantidade? Aluno: conferindo. Pesquisador: então, faz com que tenha a mesma quantidade.

Neste instante, ele retira todos os bombons de ambos os pratos e mistura-os na bancada (temos ao todo quinze bombons disponíveis, os nove dele e os seis da pesquisadora), na tentativa de dividir para os dois a mesma quantidade. Mas ainda assim, não tem êxito em sua escolha:

> Aluno: um pra senhora, um pra mim, dois pra senhora, dois pra mim, três pra senhora, três pra mim, quatro pra senhora e quatro pra mim, cinco pra senhora e cinco pra mim, seis pra senhora e seis pra mim, sete pra senhora e sete pra mim, oito pra senhora... [ele percebe que não tem nenhum pra colocar em prato, ao tocar na placa metálica]. Pesquisadora: e, agora, temos a mesma quantidade? Aluno: não. Pesquisadora: quanto é que eu tinha em meu prato? Aluno: seis. Pesquisadora: então tu tens que ter quantos? Aluno: **oito.** Pesquisadora: a gente não tem que ter a mesma quantidade? Aluno: **sete.** Pesquisadora: Quanto é a mesma quantidade do meu prato para o teu? Aluno: **oito.** Pesquisadora: quantos bombons eu tinha em meu prato? Aluno: não era seis? Pesquisadora: então quantos você tem que ter no seu? [apontando para o prato dele]. Aluno: **seis.** Pesquisadora: e está certo isso? Tu tens seis em teu prato? Aluno: [sacode a cabeça que não].

Pelo que podemos perceber do excerto da fala, o aluno consegue estabelecer uma correspondência entre os elementos, obedecendo o critério da contagem, quando estabelece *um pra senhora, um pra mim, dois pra senhora, dois pra mim, três pra senhora, três pra mim [...]*. Entretanto, ele nota que ainda há divergências do quantitativo e após algumas tentativas, finalmente, chega à correspondência de seis elementos de cada conjunto.

> Aluno [realizando] um pra mim, um pra senhora, dois pra mim, dois pra ti, três pra mim, três pra ti, quatro pra mim, quatro pra senhora, cinco pra mim, cinco pra ti, seis pra mim, seis pra senhora, sete pra mim, [ele não coloca o sétimo bombom em meu prato], pronto. Pesquisadora: temos a mesma quantidade? Aluno: não. Pesquisadora: então, quem tem mais? Aluno: eu. Pesquisadora: como tu faz pra ficar o mesmo tanto?

> Neste instante, o aluno já ia novamente misturar todos os elementos, ao passo que a pesquisadora intervém: Pesquisadora: sem utilizar esses que estão de fora e sem misturar mais uma vez, o que tu podes fazer? Neste instante, o participante retira um bombom de seu prato [ele já iria retirar mais outro elemento, mas a pesquisadora interveio]. Pesquisadora: e, agora, temos a mesma quantidade? Quanto é que eu tenho? Aluno: sacode a cabeça que sim. Seis. Pesquisadora: e tu? Aluno: Seis. Pesquisadora: então, temos? Aluno sim.

Já o participante A05 está situado em uma terceira fase, na qual a correspondência se liberta da figura intuitiva e vê-se aparecer operações espontâneas de controle, quando das dissociações das totalidades de elementos. Desse modo, a correspondência torna-se operatória, seja qualitativa, seja numericamente.

O participante A05 não busca necessariamente, mesmo no momento em que efetuam a correspondência termo a termo, o contato perceptivo entre os elementos constituintes da atividade. Assim o fez, quando disponibilizados em seu prato cinco e seis bombons, o mesmo, imediatamente ao tocar seus elementos, fez a contagem rapidamente, e representou o mesmo tanto, sem se prender na forma em que estavam organizados.

> Pesquisadora: a gente tem a mesma quantidade? Aluno: [tocando ambos os arranjos de bombons] tem. Pesquisadora: agora vou juntar os meus e afastar os teus. A gente tem a mesma quantidade? Aluno: tem. Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluno: porque este está junto e este outro separado. Pesquisadora: mas este que está em separado, será que não tem mais bombons que este outro? Aluno: [ao mesmo tempo em que toca os elementos] deixa ver. Não. **Ainda tem a mesma quantidade, porque eles só foram separados.**

Justamente, o fato de o aluno A05 coordenar as relações entre as fileiras dos conjuntos, independente de estar mais espaçado ou comprimido, é o que leva a inferir que *ainda tem a mesma quantidade, porque eles só foram separados,* é essa libertação que assinala o início das operações propriamente ditas, que são devidas a reversibilidade progressiva do pensamento, ou seja, basta que a correspondência qualitativa, ou a correspondência das partes das figuras, se liberte, de sua forma precisa, para que os elementos se tornem unidades, oriundas da igualização das diferenças entre os elementos (apertado ou espaçado), só diferindo delas por sua posição momentânea na seriação, que veremos mais adiante, na próxima atividade.

Com a terceira fase, vemos, ancoradas na teoria de Piaget e Szeminska (1975), a correspondência se libertar de suas limitações espaciais ou perceptivas e subsistir, por quaisquer que sejam os deslocamentos que são imprimidos nos elementos. Isso quer dizer que, a equivalência, uma vez constatada, é concebida como subsistente necessariamente, apesar das transformações possíveis da configuração das coleções correspondentes. A correspondência termo a termo torna-se, assim, realmente, quantificante e exprime daí por igualdade numérica e não mais apenas a equivalência qualitativa.

6.3.4 Atividade 4: a seriação, a similitude qualitativa e a correspondência ordinal

Esta atividade abarcou um conjunto de situações que precisavam ser investigadas, pois das atividades implementadas juntamente com os participantes, apenas a correspondência e equivalência cardinal (embora elas comportem um caráter tanto ordinal quanto cardinal) foram analisadas mais especificadamente até o momento. Dessa maneira, com esta atividade, a direção a seguir consistirá na análise do aspecto ordinal, a qual perpassou por três etapas em uma única atividade apresentada aos participantes:

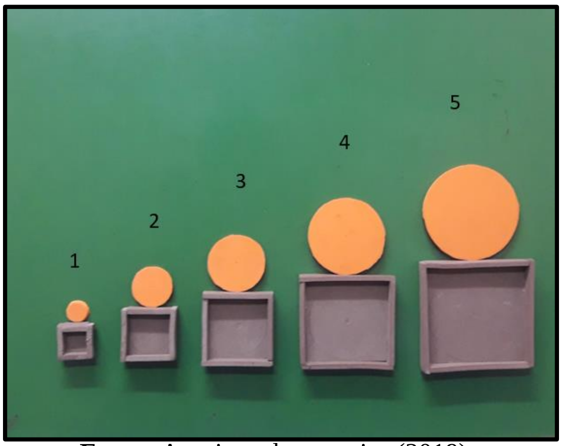
I- Primeiramente, o aluno deveria descobrir a correspondência entre as caixas e as pizzas (tamanhos diferentes), quando em desordem, através da construção da correspondência serial (similitude qualitativa).

II- Com as fileiras já construídas, uma das séries sofrem modificações em suas organizações, de tal maneira que os termos correspondentes (caixas e pizzas) não se encontrem mais em frente uma das outras. A questão de interesse está em verificar, apontando para uma pizza qualquer, qual será a caixa correspondente. Em seguida, faz-se o mesmo, mas com uma das séries modificadas, entretanto em paralelo com a outra, de forma que o menor termo de uma acha-se em frente do maior termo da outra e, reciprocamente.

III- Finalmente, uma fileira fica seriada e a outra desorganizada, ou ambas desorganizadas e pede-se ao sujeito para descobrir as correspondências entre as caixas e pizzas. Na mesma atividade, designa-se uma pizza qualquer e pede-se para encomendar pizzas maiores ou menores a uma dada, bem como suas respectivas caixas.

Para o item I, procuramos investigar a construção da correspondência serial ou similitude qualitativa, para o item II, concentrou-se na determinação da correspondência serial quando ela não é mais diretamente percebida e, sua passagem à correspondência ordinal, enquanto o item III levou-se em questão a reconstituição da correspondência ordinal quando as séries intuitivas são rompidas. Para representar a ordem e a equivalência das pizzas e caixas, e para melhor entendermos esta análise, colocamos os numerais acima de cada elementos (Figura 30), pois serão eles que vamos representar quando o aluno atribui uma pizza ou caixa para serem seriadas e correspondidas.

Figura 30 – Representação de equivalência entre os elementos da tarefa



Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Dessa forma, para cada um dos problemas presentes nestes itens, apresentam-se três fases/etapas, mais ou menos sincrônicas, que de acordo com Piaget e Szeminska (1975), também relacionam-se com as fases/etapas da correspondência cardinal, que visualizamos anteriormente. Sendo assim, apresentaremos os resultados de cada uma delas.

Ao todo, as filmagens que comportaram a atividade 4 tiveram uma duração de 1 hora 20 minutos e 9 segundos, com todos os alunos em dias diversos. O resultado do item I foi disponível no Quadro 19.

Quadro 19- Resultados apresentados pelos alunos em relação à construção da correspondência serial

PARTICIPANTES	FASES/ETAPAS		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03	•		
A04		•	
A05		•	

Conforme podemos perceber no Quadro 19, dois dos alunos, A01 e A03, apresentaram resultados cujas características os classificam em uma primeira fase/etapa da construção serial entre os termos; do mesmo modo os participantes A02, A04 e A05 obtiveram atitudes e respostas que compreendem a segunda fase/etapa.

Os participantes que estão na primeira fase/etapa não conseguem estabelecer uma seriação e nem correspondência espontânea entre seus termos (caixas e pizzas), embora tenham feito uso, para assim corresponder ambos os objetos por seus tamanhos, da introdução das pizzas em suas caixas, mas que não os tornaram mais seguros em realizar a seriação, e nem mesmo a correspondência solicitada no problema.

Os participantes A01 e A03 (Figura 31) deveriam seriar as caixas e pizzas, mas a princípio eles, simplesmente, não efetuaram nenhum movimento entre elas em que pudessem conduzir uma organização serial, embora eles reconhecessem os tamanhos diferenciados, como podemos observar no trecho do diálogo com o participante A03:

> Pesquisadora: essas pizzas são do mesmo tamanho? Aluno: sacode a cabeça negativamente. Pesquisadora: qual é a maior? Aluno: [pegando] esta [5]. Pesquisadora: e a menor? Aluno: [pega] esta [1]. Pesquisadora: muito bem. [...] Pesquisadora: Paulo tem que organizar as caixas e as pizzas da pequena até a maior. Vamos ajudá-lo. Como a gente pode fazer isso?

Figura 31 – Alunos A01 e A03 realizando o processo de seriação

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Neste instante, o aluno A03 recorre ao tato, a fim de encontrar os respectivos pratos e que cabem as pizzas, entretanto sem atentar à pergunta lançada, que deveria seguir uma ordem, da menor para a maior. Assim, A01 e A03 começaram por colocar, tamanhos maiores correspondendo com menores, bem como não houve uma fileira somente de pizzas e de caixas, estavam todos misturados na chapa metálica.

Diante disso, a pesquisadora orientou os alunos, que eles deveriam organizar da menor para o maior, primeiro as pizzas em seguida suas caixas (tal orientação está de acordo com os pressupostos de Piaget e Szeminska, (1975) para que as próximas etapas sejam contempladas na investigação). Mesmo assim, com diversas intervenções, eles não chegaram a construir as séries pedidas, logo, não se notou nenhuma correspondência entre elas.

Primeiramente, seguimos o método da seriação simples, no qual o participante foi conduzido em seriar as caixas e, em seguida, introduzir as respectivas pizzas, com os tateios necessários para introduzí-las, pois segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 153), não há dúvida de que esse aluno nem mesmo procura, no começo, constituir uma série de aumentos regulares e se limita a alinhar as caixas em uma ordem qualquer. Mesmo assim, as dificuldades que o aluno A01 enfrentou foram notadas, pois “para seriar um certo número de elementos segundo sua grandeza, é preciso que o tamanho de cada termo seja ao mesmo tempo mais elevado que o dos precedentes e mais baixo que o dos seguintes”.

Sendo assim, a forma que encontramos para que ele estabelecesse a correspondência entre as caixas e pizzas, uma vez que era necessário ultrapassar esta etapa para implementar o restante da atividade, foi realizar a introdução da pizza em sua respectiva caixa, com as orientações necessárias, e assim prosseguimos. Observe o excerto do diálogo entre a pesquisadora e o aluno A01:

> Pesquisadora: Então, pega para mim a caixa menor. [O aluno encontra]. Pesquisadora: qual a pizza que você vai colocar aí dentro? Aluno: [sem atentar que havia pego uma pizza maior, intercalando com outras não correspondentes à caixa] essa.

O aluno não obteve êxito nesse momento. Mas a pesquisadora intervém mais uma vez:

> Pesquisadora: as pizzas [desorganizadas] estão aqui deste lado e as caixas [também desorganizadas] estão logo abaixo. Então pega uma caixa e encontra uma pizza que dê, certinho, dentro dela [sem levar em consideração sua seriação]. O aluno pegou a segunda menor e experimentou em uma delas: Aluno: pior que não cabe. Pesquisadora: tenta em outra, então, até encontrar.

Como podemos perceber, o aluno não construiu uma série de pizzas e outra de caixas para correspondê-las, o que demonstra o grau de dificuldade por ele sentido quando se deseja organizar termos em séries. Quando o aluno A01, finalmente encontrou as respectivas caixas e pizzas, elas ainda não estavam seriadas, ao passo que a pesquisadora conduziu o aluno para alcançar esse objetivo e assim prosseguir para as próximas etapas da atividade.

> Pesquisadora: agora que você já colocou cada pizza em sua caixa, eu quero que você organize-as da menor para a maior. [O aluno separou em dois montes as caixas e pizzas e disse já estar organizado]. Insistimos. Pesquisadora: Mostra a menor de todas [pizzas estão dentro das caixas]. Aluno: essa aqui [pega a menor delas]. Pesquisadora: muito bem, vou deixar aqui [encostada na parte inferior da chapa metálica]. Pesquisadora: agora, verifica uma outra que tem uma caixa com a pizza um pouquinho maior que essa que você pegou? [Neste instante, o aluno começa a mexer com esta caixa que já havíamos separado.] O aluno se dispersa bastante e acaba pegando a terceira caixa com a pizza. Pesquisadora: coloca ao lado da primeira caixa com a pizza.

Neste instante, o aluno A01 já havia retirado as pizzas de dentro das outras caixas, o que poderia interferir nos resultados da seriação. A pesquisadora, mais uma vez, percebe não ter êxito também nesta forma de abordagem e segue com o aluno seriando, primeiramente as caixas, da menor para a maior. O aluno seguiu tateando as caixas, até descobrir uma sempre um pouco maior que a anterior. Agora, com as caixas seriadas, o aluno coloca as pizzas correspondentes em seu interior, experimentando cada uma delas.

Com as devidas orientações, o participante A03 também estabeleceu a relação correspondente das pizzas e caixas:

> Pesquisadora: vamos organizar do menor para o maior, as pizzas e as embalagens. Aluno: de quem é essa caixa aqui? Pesquisadora: tenta procurar, que dê certinho a pizza dentro. O aluno segue e coloca a pizza 5 na embalagem 5, a pizza 4 na embalagem 4, a pizza 1 na embalagem 1, a pizza 2 na embalagem 3, e quando pega a pizza 3 percebe que não cabe na embalagem 2. Ao passo que a pesquisadora indaga: Pesquisadora: dá lá dentro? Aluno: [sacudindo a cabeça negativamente]. Pesquisadora: então procura. Ele demora um tempo até encontrar a caixa compatível com o tamanho de cada uma delas.

De acordo com Piaget e Szeminska (1975, p. 154), as dificuldades que as crianças sentem em colocar em correspondência serial as duas coleções são de mesma natureza que a construção da própria seriação, ou seja, "ali onde a seriação espontânea não é possível, a correspondência serial não o é tampouco e reciprocamente". Segue um trecho do diálogo entre a pesquisadora e o participante A03, na tentativa de obter a seriação e a correspondência serial entre os elementos.

> Pesquisadora: agora que já encontrou o lugar de cada uma delas, organiza para mim, enfileirado, da menor para a maior. [Interessante notar, que para fazer isso, o aluno retira as pizzas das caixas, desorganizando o que havia feito]. Intervenção da professora A02: usa as duas mãos. Pesquisadora: você pode usar este contorno da chapa metálica, que não passa daí. E como não houve nenhuma atitude significativa do aluno para colocar em série as caixas e pizzas, a pesquisadora teve que intervir. Pesquisadora: qual é a caixa menor? Aluno: [ele pega a menor, 1] Pesquisadora: Quem vem depois dela, um pouquinho maior? Aluno: [ele pega a caixa 4]. Pesquisadora: e depois dessa que deste? Aluno: ele pega a caixa 5. Pesquisadora: vamos verificar como está ficando organizada fileira, [ao mesmo tempo em que o conduz o aluno a tocar a organização disposta] ainda temos duas caixas para enfileirar também. A organização ficou desse modo: 1, 4, 5, 3, 2. A pesquisadora leva as mãos do aluno para verificar a disposição. Pesquisadora: tá certo da menor para o maior? Aluno: [sacode a cabeça negativamente]. Pesquisadora: então vamos fazer, novamente. Neste instante, o aluno desfaz toda a fileira desorganizada e nem sequer tenta encontrar o lugar de cada uma das caixas sem desfazer a fileira.

Quando, finalmente o aluno consegue seriar adequadamente as fileiras de caixas, não consegue construir a correspondência da série das pizzas e, por tentativas, introduz as pizzas, desordenadamente em suas caixas. Desse modo, as atitudes e ações dos alunos A01 e A03, diante desta primeira tarefa, tão complexa para eles, fez estarem diante de uma primeira fase/etapa.

Já os participantes A02, A04 e A05 (Figura 32) chegam a construir espontaneamente, por meio de tateios e correções, séries corretas de caixas e pizzas, do mesmo modo que resolvem a correspondência serial.

Figura 32 – Alunos A02, A04 e A05 realizando o processo de seriação

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Tais atitudes são encontradas em crianças um pouco avançadas que as da primeira fase. Embora a aluna A02 utilize o mesmo critério de seriação e correspondência serial que os alunos da fase anterior, introduzindo as pizzas em suas caixas, ela segue uma compreensão maior para a organização, ao procurar, de saída, organizar as caixas com as pizzas umas ao lado das outras na chapa metálica, obtendo a seguinte configuração de série, dado os cinco termos: 5, 3, 1, 2, 4. A partir desse instante, segue a forma que a participante chegou ao resultado correto da seriação.

> Pesquisadora: já está organizado da menor para a maior? Tenta verificar. Aluna: [sacode com a cabeça que não]. Com alguns movimentos ela chega em 3, 1, 2, 4, 5. Ao mesmo tempo em que percebe que o termo 3 que estava inadequadamente na série. E logo prosseguiu para encontrar seu lugar à série. Ela afastou o 5º termo para introduzir este terceiro, e ficou organizado da seguinte forma: 1, 2, 4, 3, 5. Ela passou a mão na organização, (lembrando as aulas da intervenção) que a seriação correspondia a subida de uma escada, e com seus dedos percebeu que ela ainda estava desfeita. E prosseguiu mais uma vez, quando, finalmente, chegou à seriação **1, 2, 3, 4, 5**.

Com entendimento similar, a participante A04, obteve os mesmos resultados para a seriação dos elementos, com algumas correções e tentativas. Novamente, ela seguiu introduzindo as pizzas, aleatoriamente em suas caixas e, com a orientação da pesquisadora, realiza a seriação:

> Pesquisadora: agora vamos organizar da menor para o maior. Aluna: [fazendo] ficou seriado assim: 1, 3, 2, 5, 4. Mas logo quando indagada pela pesquisadora, ela percebeu que ainda não estava organizada, ao passo que apenas movimentou as duas primeiras caixas, assim: 3, 1, 2, 5, 4. A aluna tocava a organização e percebia que havia uma em cima, uma em baixo, uma em cima [...] que demonstrava não estar seriada corretamente. **Aluna: 1, 2, 3, 5, 4 [sobe, sobe, sobe, sobe, desce].** Pesquisadora: e, agora? Tá correto? Aluna: sim. Pesquisadora: vamos verificar [levando a mão da

> aluna] sobe, sobe, sobe, sobe, desce. Aluna: não. Após intervenção da pesquisadora, ela finalmente nota que os dois últimos termos precisavam ser trocados entre si, para assim, manter a seriação. Pesquisadora: então, está da menor para a maior? Aluna: tá.

Vejamos quão importante o critério utilizado pela aluna A04 para verificar que sua série estava organizada, tocando os elementos e verbalizando *sobe, sobe, sobe, sobe, desce,* ao se referir que sua série ainda precisava ser ajustada. Ambas as alunas A02 e A04 utilizaram este critério, sobretudo, podemos notar que nem mesmo a ausência de visão da aluna A04 impossibilitou tal feito, sem desfazer a série que já estava quase concluída.

Observando o desempenho do aluno A05, encontramos resultados compatíveis com as outras duas participantes, conforme o trecho do diálogo tecido junto à pesquisadora, quando de início, obteve a série de caixas e pizzas na ordem de 2, 4, 1, 3, 5.

> Pesquisadora: está organizado da menor para o maior? O aluno estava fazendo um maior, um menor, um maior, um menor. Pesquisadora: eu quero que você faça saindo do menor até chegar no maior. Aluno: [tocando] 2, 1, 3, 4, 5. Pesquisadora: verifica se está organizado já. Aluno: [tocando] tá. Pesquisadora: mas essa segunda caixa, não está maior que a primeira? Aluno: tá. Pesquisadora: então como ficaria, se é do menor para o maior? Aluno: [simplesmente modifica a ordem] 1, 2, 3, 4, 5. Pesquisadora: e agora? Aluno: agora, tá.

Ora, são justamente esses os achados de uma criança desta segunda fase, a qual consegue organizar a seriação e a correspondência serial corretas e espontâneas, que segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 156), são intuitivas e perceptivas, que "em vez de dominar simultaneamente a totalidade das relações necessárias à seriação, o sujeito da segunda fase as descobre pouco a pouco, no decurso de tateios empíricos", como bem estabeleceu A02 ao trocar a posição dos termos da série 3, 1, 2, 4, 5, afastando o 5 e introduzindo o 3 e, logo em seguida, estabelece mais uma vez a troca do 4 pelo 3, chegando a série correta, bem como do aluno A05, que em um simples ato modifica a ordem de 2 e 1.

Após construída a correspondência serial com os participantes, por meio dos processos anteriores, vamos analisar o item II, o qual é modificada a ordem intuitiva das séries e das correspondências, e o aluno é, então, levado a encontrar a correspondência dos elementos. Os resultados das fases/etapas estão disponíveis no Quadro 20.

Quadro 20- Resultados apresentados pelos alunos em relação a determinação da correspondência serial à ordinal

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03	•		
A04		•	
A05			•

Vejamos quão representativos foram os resultados visualizados com esta segunda parte da atividade 4. Os participantes A01 e A03 (Figura 33) apresentaram resultados característicos daqueles visualizados por Piaget e Szeminska (1975), nos quais em uma primeira fase "a criança perde toda a noção da correspondência quando se desloca uma das duas séries e se limita, para determiná-la, a designar os elementos atualmente colocados em frente um do outro" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 159).

Figura 33 – Alunos A01 e A03 investigando a correspondência serial quando é invertida uma das séries

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Foi dessa maneira que o participante A01 dispôs a correspondência das séries, quando aproximadas as caixas e afastadas as pizzas já seriadas, de tal forma que apenas atribuiu a caixa adequada àquela que estava à frente da pizza, nem percebendo o tamanho que as diferenciava, apenas quando introduzia a pizza à caixa e, mesmo assim, não encontrava sentido para que a caixa ao lado fosse a adequada, quando a encontrava.

> Os sujeitos deste nível permanecem tão afastados da compreensão real da seriação que não mais apreendem as correspondências assim que os elementos não se acham mais diretamente na frente, termo a termo, com as duas séries permanecendo paralelas, apenas com uma leve defasagem (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 161).

Daí para frente, o aluno A01 seguiu, assim como os demais participantes cegos, com exceção da participante A02, por tateios, ao relacionar a pizza correspondente à caixa. Dessa forma, podemos inferir que sem a visão, o aluno recorre a outros meios de sanar o problema proposto, como o tato, por exemplo. Foi desta forma que, quando invertida a ordem das caixas (5, 4, 3, 2, 1) e permanecendo a ordem das pizzas seriadas (1, 2, 3, 4, 5), o aluno A01, quando questionado qual seria a caixa correspondente (permanecendo em paralelo as séries), da pizza 4, procurou, nas caixas apresentadas, aquela que fosse do tamanho adequado.

Entretanto, ainda que ele tenha atribuído o lugar correto das pizzas, seus resultados foram semelhantes da correspondência cardinal, ou seja, ele não acredita que a quantidade permanece a mesma quando modificadas as séries, baseando-se em uma comparação global dos elementos, que segundo Piaget e Szeminska (1975), o caracterizam em uma primeira fase, na qual as séries e as correspondências estabelecidas, vale ressaltar, com a ajuda da pesquisadora, não são, portanto, para as crianças deste nível, mais que figuras globais, não decomponíveis sistematicamente. Vejamos, por exemplo, o aluno A03 como se referiu a esta parte da atividade:

> [A pesquisadora anuncia que as caixas do problema haviam sido embaralhadas, dispostas de 5 a 1, enquanto as caixas das pizzas continuaram com a organização de 1 a 5]. Pesquisadora: ele continua tendo a mesma quantidade de caixa e de pizza? Aluno: **não**. Pesquisadora: como tu sabes? Aluno: porque sim, pegando. Pesquisadora: então me mostra. Aluno: **porque caiu a caixa**.

Para a criança sem perda visual, que nem os participantes de Piaget e Szeminska, isso significa que eles se perdem ao apontar com o dedo o termo correspondente de uma série à outra, quando defasadas uma das fileiras e, para um aluno cego que nem o nosso participante, há uma procura incessante pelo elemento correspondente, mas com a mesma avaliação da verificada nos testes de Piaget, baseada em dados perceptivos.

Caso interessante é da participante A02, por ter ainda um bom resíduo visual, seu comportamento diante da atividade, foi compatível de uma criança compreendida em uma segunda fase, qual seja aquela que consegue seriar e corresponder os termos da série. Essa aluna aponta para o termo correspondente quando a série está organizada paralelamente uma a outra, e mantém o mesmo quantitativo de elementos nesta disposição, como podemos perceber no diálogo a seguir:

> Pesquisadora: a gente tem a mesma quantidade de caixa e de pizzas? Aluna: sim. Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluna: porque uma é redondo e a outra é quadrado. [A pesquisadora insiste] Aluna: **porque eu coloquei essa (pizza) com essa (caixa)**. Em seguida, ainda organizado em paralelo as caixas e pizzas, a pesquisadora indaga: Pesquisadora: [apontando para a pizza P4] qual vai ser a caixa dessa pizza aqui? Aluna: aponta para a caixa C4 [aquela que está bem à frente da pizza] e introduz

> na mesma. Pesquisadora: E para esta [P2]? Aluna: C2. Pesquisadora: Para P1? Aluna: esta [C1].

Entretanto, quando as pizzas são afastadas uma das outras, mas mantendo a seriação, e permanecendo o mesmo arranjo serial das caixas, a aluna A02 admite que não tem mais a mesma quantidade. É válido ressaltar que, este mesmo resultado foi encontrado no estudo da conservação das quantidades, ou seja, que conduzia os sujeitos a negarem que a equivalência numérica se houvesse mantida.

> Pesquisadora: tenho a mesma quantidade de caixas e pizzas? Aluna: **não**. Pesquisadora: onde tem mais, então? Aluna: aponta para as caixas que estão aproximadas. Pesquisadora: porquê? Aluna: [apontado para as pizzas] porque estão separadas. Pesquisadora: e como eu faço para ter a mesma quantidade? Aluna: [executando] colocando dentro. Pesquisadora: quer dizer, A02, se eu tiver as pizzas em separado e as caixas juntas, eu não tenho mais a mesma quantidade de pizzas e caixas? Aluna: **não.**

Dessa maneira, em consonância com a abordagem teórica de Piaget e Szeminska (1975), nota-se que a correspondência serial não assegura mais a equivalência cardinal, quando não estão disponíveis as caixas e pizzas uma em frente a outra por seus tamanhos. Entretanto, é possível o retorno da correspondência serial, assim como da cardinal, quando a participante procura estabelecer, novamente, as categorias correspondentes recolocando no lugar anteriormente ocupado: a pizza dentro da caixa.

Quando uma das séries são invertidas, como as pizzas dispostas de 5 a 1 e as caixas mantidas de 1 a 5, a aluna não sente tanta dificuldade de encontrar a categoria correspondente, ou seja, encontrar a caixa adequada, sem mesmo experimentar a pizza na caixa, simplesmente porque, mais uma vez, com seu resíduo de visão, ela se comporta como os sujeitos do estudo de Piaget e Szeminska, ao perceberem que as séries estão invertidas, realizam a avaliação da quantidade ou o número de elementos anteriores a uma pizza dada. Assim, ela consegue corresponder P2 (pizza 2) com C2 (caixa 2), P3 (pizza 3) com C3 (caixa 3) e assim sucessivamente.

Do mesmo modo, a participante A04 obteve resultados também compreendidos para uma segunda fase, embora o mecanismo utilizado por ela não fosse o mesmo de A02 (Figura 34). Na ausência da acuidade visual que a leve, imediatamente, estabelecer a correspondência serial quando um dos conjuntos são investidos, ela utiliza o tato para encontrar a caixa correspondente. Entretanto, diferente dos participantes da primeira fase, sua resposta era invariável quando indagada se havia ainda a mesma quantidade de elementos quando modificadas uma das séries.

Figura 34 – Alunas A02 e A04 investigando a correspondência serial quando é invertida uma das séries

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Contudo, dada uma pizza qualquer, para determinar a caixa correspondente, ela não ultrapassava respostas que estavam baseadas na procura da caixa correta e não conseguia verificar a posição em que estavam e o número de elementos anteriores, para assim, encontrar na outra série, como bem sinalizam Piaget e Szeminska (1975), quando as crianças nesta segunda fase, partem das extremidades das séries, seguindo a ordem inversa, na tentativa de encontrar o termo correspondente, e às vezes, perdem-se na direção, ou contam duas vezes um determinado termo da série. Isso acontece, principalmente, quando se tem diversos elementos em uma série, na qual seus participantes cometem erros de *uma unidade* para mais ou para menos, do termo correspondente na série procurada.

Embora não tenha sido um caso de erro, pois esta aluna A04 conseguiu corresponder, via tato, as caixas adequadas, ela não manifestou outra resposta senão *procurando ou colocando na caixa (A04)*, de tal maneira, que ela ainda se mantinha com respostas baseadas na percepção, e não ainda no nível da composição operatória, como de um sujeito em uma terceira fase, como podemos visualizar no diálogo com A04:

> Pesquisadora: a gente tem a mesma quantidade de caixas e pizzas? [Ambas estão seriadas]. Aluna: tem. Pesquisadora: qual é a caixa dessa [3] pizza aqui. Aluna: essa [3]. Pesquisadora: e dessa [2] aqui? Aluna: essa [2]. Pesquisadora: e dessa [5]? Aluna: tá aqui [5]. Pesquisadora: se eu afastar as pizzas e juntar as caixas, tenho ainda a mesma quantidade? Aluna: sim.

Entretanto, ainda se prendem nos dados da percepção para designar os elementos correspondentes quando uma das séries está invertida, como das caixas, por exemplo:

> Neste instante é mantida a seriação das pizzas de 1 a 5, enquanto as caixas ficam assim: 5, 2, 4, 3, 1. E neste instante, Paulo recebe o pedido: Pesquisadora: qual será a

> caixa desse pedido [P4] aqui? Aluna: [pega a pizza que a pesquisadora anunciou e tentou colocar logo à frente da caixa, ou seja na 4ª posição, mas estava a caixa 3 lá]. Neste momento, ela troca então a pizza P4 pela P3 que cabia corretamente na caixa que estava à frente da pizza P4.

Como podemos notar, a aluna A04, embora acredite que o número de elementos das séries permaneça o mesmo, ela não consegue estabelecer uma operação que seja possível encontrar a caixa adequada, sem experimentar cada uma delas. Ela poderia ter seriado novamente, até o elemento procurado, a fileira das caixas e encontrado a correta. Ora, na própria seriação a aluna já manifestava uma certa dificuldade em realizá-la adequadamente, baseadas em tateios constantes, por não saber “dominar antecipadamente todas as relações em jogo, e se vê obrigada a correções constantes” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 208).

O participante A05, por outro lado, obteve respostas que o conduzam uma terceira etapa, aquela em que há um progresso na avaliação do aluno, com correspondência operatória e a “descoberta de uma conexão necessária entre a ordenação e cardinação” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 167). Nesta fase, o aluno já tem conhecimentos suficientes, embora não tocando os elementos, que a quantidade dos elementos dispostos na série não se modifica, mesmo com a disposição diferenciada. Ele também, inicia sua avaliação, assim como os demais alunos cegos, com o tato, a fim de verificar a disposição das séries. Quando se pergunta quantos elementos há em cada uma delas, sua resposta é enfática: *cinco,* e esta quantidade é abstraída por ele, servindo para todas as suas análises para as perguntas lançadas. Podemos perceber com esse participante, que ele tem uma organização operatória dos elementos, o que garante, de certa forma, respostas satisfatórias a serem enquadradas nesta terceira fase. Segue um trecho do diálogo com a pesquisadora, quando do anúncio das caixas embaralhadas devido ao tropeço de Paulo.

> Pesquisadora: Agora as caixas estão dispostas da maior para a menor (5, 4, 3,2 1) e as pizzas ficaram organizadas como antes (1, 2, 3, 4, 5). Agora eu quero que você encontre para esta pizza aqui [4] qual a caixa correspondente. [O aluno segue por tateios e iniciando da menor caixa para a maior, e chega finalmente na caixa correta]. Pesquisadora: Pesquisadora: qual seria a colocação dela? Aluno: 2ª.

O tamanho que a caixa se apresentava ao aluno, durante as etapas anteriores de seriação e de correspondência, já o permitia levar a sua abstração para um nível capaz de saber a caixa correspondente e a posição dela, inclusive sem organizar a série a ser correspondida. Assim, por exemplo, as pizzas estão dispostas em série, e um elemento dela será correspondido as caixas, mas embaralhada, ele consegue encontrar sem dificuldades a correspondência e, isso será tão verdadeiro quando examinarmos o item III deste eixo da atividade.

Sendo assim, o que o aluno emprega na relação que estabelece com o objeto da série é aquilo que Piaget e Szeminska (1975) denominam de categoria, ou seja, ele demarca qual o elemento deve se corresponder na outra série, e a organiza. Como o número de elementos das séries eram reduzidos, o aluno, conseguiu de saída encontrar o termo correspondente na série invertida.

Finalmente, o item III, dessa etapa da pesquisa, permitiu verificar a reconstrução da correspondência cardinal, deslocando a série no todo ou em parte e analisar como a criança consegue reconstruí-la, dado um elemento qualquer da série. Os resultados obtidos com essa parte da atividade estão representados no Quadro 21.

Quadro 21- Resultados apresentados pelos alunos em relação a reconstrução da correspondência cardinal

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02			•
A03	•		
A04	•		
A05			•

Diante dos resultados do Quadro 21, verificamos que os participantes A01, A03, A04 (Figura 35) apresentam-se diante de respostas compatíveis com os sujeitos em uma primeira fase. Enquanto os demais estão inseridos na terceira fase, como a participante A02 e o participante A05.

Figura 35 – Alunos A01, A03 e A04 realizando a reconstrução da correspondência cardinal

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Segundo Piaget e Szeminska (1975), os participantes que estão em uma primeira fase/etapa são aqueles que mantiveram a dificuldade para seriar e corresponder espontaneamente os elementos das séries. Assim sendo, quando se pede à criança para encontrar as caixas ou pizzas maiores ou menores a uma dada, ela não se preocupa em seriar e organizá-las, ou pelo menos examiná-las, para repartí-las em dois grupos; a criança simplesmente julga de modo global em maiores e menores, sem se preocupar com os pormenores do que faz. Vejamos, por exemplo, quando a pesquisadora anuncia ao aluno A01, que houve uma modificação na disposição dos elementos, na qual as caixas seguem em ordem inversa (5, 4, 3, 2, 1) das pizzas (1, 2, 3, 4, 5).

> Pesquisadora: quantas pizzas menores que essa [P4] podem ser encomendadas? O Aluno não soube responder. Pesquisadora: quantas caixas eu tenho? Aluno: uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito. [Haviam cinco caixas]. Pesquisadora: tem quantas caixas? Aluno: oito. [...] Pesquisadora: ele recebeu a encomenda dessa pizza aqui [P1]. [Ele encontra o lugar da caixa e a insere]. Pesquisadora: quantas pizzas maiores que essa [P1] ele pode fazer? Aluno: **mil pizzas.** Pesquisadora: vamos ver se vai dar as mil, então? Mostra-me. **Neste instante ele mostra com as mão todas as caixas, incluindo aquela primeira.** Pesquisadora: quantas deu? Aluno: **uma.** [...] A pesquisadora fez com a pizza maior [P5]. Pesquisadora: alguém encomendou esta pizza maior [P5], quantas pizzas menores que essa ele pode fazer? Aluno: **5 [lembrando que ele havia contado oito caixas].** Em seguida ele muda de opinião. Aluno: sete. (Participante A01)

Não há dúvida que, o aluno A01 vem manifestando respostas que estão em comum acordo, embora com a variedade de atividades até aqui propostas, de uma criança típica de uma primeira fase. Detendo-se somente à análise desta atividade, podemos perceber que ele não consegue estabelecer uma correspondência termo a termo no momento da contagem dos elementos, os quais alguns são contados duas vezes. Além disso, ele não consegue quantificar quantos deles estão disponíveis na situação, de tal maneira que um elemento pode muito bem representar *mil*. Há, nitidamente, o prevalecimento de uma “estimativa do conjunto” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 170), ora para mais, ora para menos. Outrossim, a correspondência com as caixas nem sequer foram alcançadas.

Em relação aos alunos A03 e A04, podemos notar atitudes que nos permitiram envolver também ao grupo de sujeitos de uma primeira fase/etapa. Para estabelecer a caixa correspondente à pizza dada, eles também não utilizavam a seriação e nem sequer correspondência dos elementos, e assim, atribuíam um quantitativo diferente para as caixas.

Vejamos, por exemplo, como o Aluno A03 se comportou na situação das caixas (5, 4, 3, 2, 1) e as pizzas seriadas (1, 2, 3, 4, 5), sabendo da invariância de sua quantidade com cinco elementos em cada.

> Pesquisadora: quantas pizzas maiores que essa [P3] eu posso encomendar? Aluno: **uma** [tocando a pizza logo ao lado]. Pesquisadora: quantas? Aluno: **cinco**. Pesquisadora: cinco eram o total, quantas maiores que essa [P3] eu posso ter? [Sem respostas]. Pesquisadora: Quantas caixas eu teria para pizzas maiores que essa [P3]? Neste momento, ele tateia as caixas e encontra as caixas cujas pizzas cabem as maiores. Aluno: essa aqui [C1] e essa aqui [C2]. Pesquisadora: Quantas? Aluno: duas. Pesquisadora: e quantas pizzas maiores que essa (P1) eu posso encomendar? Aluno: **[neste instante ele pega as duas pizzas maiores do arranjo] duas.** Pesquisadora: só essas duas? Quantas pizzas no total eu tenho? Aluno: cinco. E eu encomendei a menor de todas. Quantas eu posso encomendar ainda? Aluno: **uma** [pensa novamente], **duas**. Pesquisadora: só essas? Aluno: [já um pouco sem vontade de executar a tarefa] sim.

Os casos de sujeitos em uma primeira fase são justamente esses percebidos em A03, que para encontrar um elemento da série, não a organiza; aliás, prende-se aos dados fornecidos somente pela pergunta, lançando respostas incompatíveis como quando ele responde ter *cinco* elementos após P3 (pizza 3), mesmo encontrando as caixas maiores corretamente. Do mesmo modo, acaba se perdendo diante da pergunta *quantas pizzas maiores que essa P1(pizza 1) eu posso encomendar? p*or prender-se somente aos tateios efetuados e esquecendo a totalidade, a qual já era de seu conhecimento. Dessa maneira, ele apenas pega duas pizzas, após a P1 (pizza 1), o que vem a demonstrar que a busca pelo termo correspondente na outra série é baseada na arbitrariedade.

Com o conjunto de caixas mais desorganizadas (5, 2, 4, 3, 1), mantendo as pizzas seriadas (1, 2, 3, 4, 5), visualizamos respostas em consonância também com a primeira fase da aluna A04. A pesquisadora anuncia que Paulo tropeçou e acabou bagunçando todas as caixas. E neste instante, Paulo recebe o pedido:

> Pesquisadora: qual será a caixa desse pedido [P4] aqui? Aluna: [pega a pizza que a pesquisadora anunciou e tentou colocar logo à frente da caixa, ou seja, em C3]. Neste momento, ela efetua a troca da pizza P4 pela P3 que cabia corretamente na caixa. Pesquisadora: neste instante, Paulo recebe pedidos de pizzas maiores que essa aqui [P3]. Quantas pizzas ele vai ter que encomendar? Aluna: [toca nas pizzas] duas. Pesquisadora: quais são? Aluna: **essa [P3] e essa [P4].** Pesquisadora: ele quer maior que essa [P3]. Mostra as maiores que essa. Aluna: **[pegando a P3, P4 e P5]. Pesquisadora: então, quantas são? Aluna: três.** Pesquisadora: se eu tiver que encomendar pizzas menores que essa [P2] quantas serão encomendadas? Aluna: **quatro [ela tateou as maiores].** Pesquisadora: menores que essa [P2]? Neste instante a aluna pega a P3, a P2 e a P1. Aluna**: três.** Quantas caixas ele vai utilizar para colocar essas pizzas encomendadas? Aluna: [tocando as caixas na ordem dada] **quatro**. Pesquisadora: Mas quantas pizzas foi encomendada? Aluna: **duas**. Pesquisadora: então, quantas caixas ele vai ter que usar? Aluna: duas. [Lembrando que a aluna não tinha atribuído a resposta correta para esta pergunta, pois ficou consigo o P2 e P3]. Pesquisadora: se ele encomendou duas pizzas, quantas não foram encomendadas? Aluna: três. Pesquisadora: então quantas caixas ele não vai usar? Aluna: três. Pesquisadora: ele recebeu encomenda de pizzas menores que essa [P5], quantas pizzas ele vai fazer? Aluna: **duas.** Pesquisadora: mostra quais são. Ela não consegue chegar ao resultado. Pesquisadora: Quantas pizzas eu tenho aqui? Aluna: cinco. Pesquisadora: ele quer organizar menores que essa [P5] quantas vão ser? Aluna: **duas.** Pesquisadora: quais são? Aluna: [pega a P5 e a P4] essas. Pesquisadora: essa pizza não é a maior de todas? Aluna: sim. Pesquisadora: pois então, ele quer todas menores que essa. Quantas são? Aluna: **cinco.** Pesquisadora: e quantas caixas? Aluna: cinco.

Os resultados de A04 somam-se ao anterior, dos alunos A01 e A03, de modo bem característico. A aluna A04, conforme verificamos na etapa I, já vinha demonstrando uma certa dificuldade em realizar a seriação e a correspondência serial, as quais eram baseadas na percepção ao tocar os elementos. Esses achados ficaram mais evidentes quando se chegou nesta etapa III, quando se pede para encontrar as pizzas maiores ou menores que uma determinada (P3, por exemplo), mesmo que já seriadas as pizzas, o que de certa forma poderia facilitar a compreensão da mesma, não foi o suficiente. Em consonância com Piaget e Szeminska (1975), nesse caso, a aluna poderia repartir em dois grupos a série das caixas ou pizzas, a partir do elemento dado, o que facilitaria a descoberta. Tal atitude, poderia ser feita através da medição dos elementos via tato e com os elementos já repartidos, procurar aqueles relacionados à pergunta.

Quando a aluna está a meio caminho dessa descoberta, separando as caixas maiores e as menores, ela acaba esquecendo de encontrar todas as pizzas, como por exemplo, as menores que P5 (pizza 5), ela, além de incluir P5, deixa de lado outras pizzas também menores, como a P1, P2 e P3. Do mesmo modo, para a pizzas P2, ela inclui a pizza P3 na coleção < P2, mesmo com as peças em suas mãos.

Sendo assim, se a aluna comete alguns equívocos para determinar os elementos em uma coleção seriada, a correspondência com as caixas também fica comprometida. Segundo Piaget e Szeminska (1975) ao se pedir à criança que encontre ao mesmo tempo pizzas > n ou < n e as caixas que lhes correspondam, formula-se um problema de ordem tanto cardinal quanto ordinal, pois se trata de encontrar o mesmo número de pizzas que de caixas, que ainda é incompreensível para os sujeitos desta primeira etapa. Sendo assim, se os sujeitos dessa fase se contentam com seriações e correspondências seriais do tipo global, a coordenação para determinar as caixas correspondentes também seguem este princípio, pois é assim que ela atribui para pizzas maiores que P3 (que seriam apenas duas), quatro caixas.

Por outro lado, podemos notar que a aluna A02 e o aluno A05 (Figura 36), mantiveram atitudes e respostas para uma terceira fase, em que se percebe a construção da correspondência ordinal, manifestado por um mecanismo operatório, particularmente no que concerne à coordenação do número ordinal e do número cardinal, como defendem Piaget e Szeminska (1975).

Figura 36 – Alunos A02 e A05 realizando a reconstrução da correspondência cardinal

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Vejamos, exemplos desta fase/etapa nos diálogos tecidos com os alunos A02 e A05, respectivamente:

> Pesquisadora: ele recebeu um outro pedido assim: tenho que fazer pizzas menores que essa aqui [4], quantas pizzas ele vai fazer? Aluna: **ela pensa um pouco e acaba pegando as pizzas menores, e responde que serão 3.** Pesquisadora: e quantas caixas ele vai usar para essas pizzas? Aluna: [introduzindo as pizzas que havia pego nas caixas**] 3**. Pesquisadora: ele recebeu encomenda de fazer pizzas maiores que essa aqui [2], quantas são? Aluna: **[ela pega a 4ª e a 5ª] dois, esquecendo da terceira**. Após ela percebe que havia mais uma. Pesquisadora: e quantas caixas ele vai usar para elas? Aluna: [respondeu depois de introduzir] 3. Pesquisadora: e quantas pizzas não foram encomendadas? Aluna: duas. Pesquisadora: e quantas caixas ele não vai usar? Aluna: [olhado para as caixas sem pizzas], duas. (Participante A02).
>
> Paulo deve fazer pizzas menores que essa [3], quantas pizzas ele vai fazer? Aluno: **uma [colocando em sua caixa correspondente].** Pesquisadora: por que só uma? O aluno não soube responder. A pesquisadora insiste: tem que ser feitas pizzas menores que essa [3]. Aluno: acho que duas. Pesquisadora: mostra, porque são duas. Aluno: **essas [1, 2] duas.** Pesquisadora: chegou outro cliente lá e pediu: eu quero fazer pizzas maiores que essa [4], quantas pizzas serão feitas? Aluno: **essa [5] uma.** Pesquisadora: eu quero fazer pizzas maiores que essa [2]. Quantas serão? Aluno: três. Pesquisadora: e quantas caixas ele vai utilizar? Aluno: três. Pesquisadora: e quantas pizzas não foram encomendadas? Aluno: **duas [sem tatear].** Pesquisadora: como é que tu sabes? Pesquisadora: porque eram cinco e foram feitas três, logo duas não foram feitas. (Participante A05).

Ao contrário dos participantes anteriores, que mesmo sabendo a quantidade de caixas e pizzas, as quais se correspondiam, mas não determinavam, por isso mesmo, quantas caixas seriam equivalentes às pizzas; neste caso, os alunos A02 e A05 sabem, muito bem, que há em cada coleção cinco elementos. Enquanto a aluna A02 consegue responder se há três pizzas a serem feitas, logo terão também 3 caixas que serão utilizadas, o que é comprovado quando ela insere as pizzas nas caixas. Do mesmo modo, o aluno A05, embora cometendo erros iniciais, quanto as correspondências das pizzas e caixas, consegue estabelecer respostas que o leva aos mesmos achados da participante A02. Assim, esses resultados revelam que existe uma coordenação entre a ordem e o número cardinal, a tal ponto de os alunos notarem que dada uma pizza qualquer, o último elemento representa, ao mesmo tempo o nº termo e uma soma cardinal dos elementos anteriores, ao mesmo tempo que conseguem responder, imediatamente, quantas caixas haverão de serem usadas. Do mesmo modo que os elementos anteriores diferem entre si pela ordem em que ocupam na série.

6.3.5 Atividade 5: a ordenação e a cardinação

Ao todo, esta atividade foi realizada em um tempo de 1 hora 59 minutos e 42 segundos, o que nos permitiu visualizar as fases correspondentes que cada aluno se encontrou ao estar diante da situação proposta, conforme representado no Quadro 22.

Quadro 22- Resultados apresentados pelos alunos em relação ordenação e cardinação

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03	•		
A04		•	
A05		•	

Com esta atividade, percebemos que ela vem complementar os resultados das atividades anteriores, mas, principalmente, em relação à quarta delas. Embora tenha havido algumas diferenças de resultados em algumas fases, para os mesmos participantes, isso nos mostra o quão difícil é ainda o entendimento da cardinação e ordenação para os alunos, somado com a proposta que foi apresentada aos mesmos, com um nível de abstração bem mais complexa que na proposta da atividade anterior. Sobre esta questão, Piaget e Szeminska (1975) consideram que cada prova intervém uma abrangência de fatores heterogêneos, tal como as palavras empregadas, a duração da missão, seu caráter mais ou menos concreto, suas relações com a experiência individual do sujeito, o número dos objetos considerados, a intervenção da numeração aprendida etc. Logo, isso tudo permite que ora um participante enfrente mais ou menos dificuldade para solucionar uma atividade que outra, e que, portanto, comportem etapas diferenciadas.

Enquanto os participantes A01 e A03 mantiveram resultados cujas respostas são compartilhadas por um sujeito que se encontra em uma primeira fase de ordenação e cardinação, os sujeitos A02, A04 e A05 apresentaram respostas para uma segunda fase, as quais vamos apresentar a seguir.

Para esta atividade, consideramos dois aspectos da experiência, primeiramente relacionada à seriação das barras de chocolates, e a introdução de dois novos elementos, com o interesse de visualizar a maneira que os participantes iriam construir a ordenação e intercalar os outros elementos. Em seguida, ao trabalhar somente com cinco barras de chocolates, avaliar a quantidade de barras que já foram consumidas, dada uma barra qualquer, levando em consideração que deveriam ser das menores para as maiores, fazendo o mesmo para a série desfeita.

Embora já tenhamos contemplado a experiência da seriação na atividade anterior, tal atividade ainda se mostrou importante para complementar os dados analíticos precedentes e assim entender o problema da cardinação e ordenação.

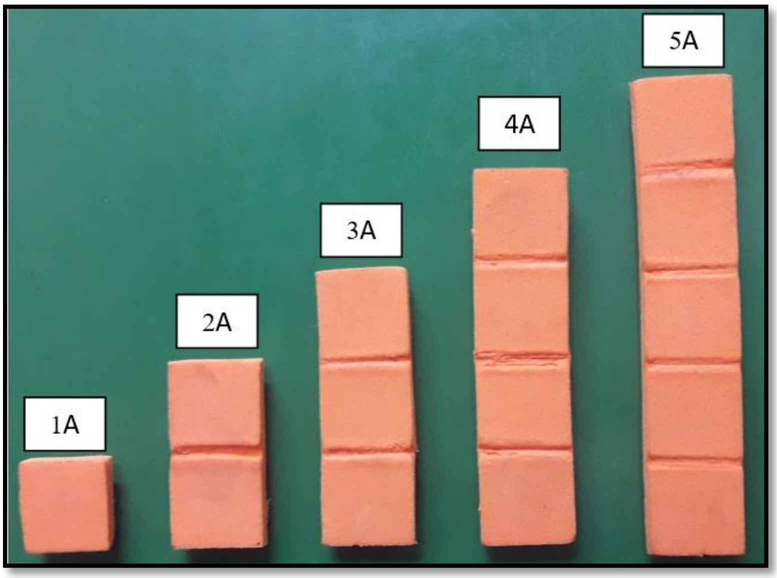
Os participantes A01 e A03 (Figura 37), cujas respostas dadas encontram-se em uma primeira fase, visualiza-se que lhes falta qualquer seriação completa entre as barras de chocolates dadas. Se isso ocorre, é porque, segundo as colocações de Piaget e Szeminska (1975), ainda há incompreensão das relações de ordenação e cardinação.

Figura 37 – Alunos A01 e A03 estabelecendo a organização da série

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

As barras de chocolates foram construídas, levando em consideração que A=1, B=2A, C=3A, D=4A e E=5A (Figura 38), de tal forma que permitisse a seriação de A→E.

Figura 38 – Constituição das barras de chocolates



Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Observamos a maneira que tais participantes reagiram a essa primeira parte da atividade, que não fora diferente, sobretudo, daquelas visualizadas na atividade das pizzas. Observe a resposta do participante A01:

> Pesquisadora: essas barras de chocolate que você tem aí, são do mesmo tamanho? Aluno: **são.** Pesquisadora: [Neste instante a pesquisadora conduz o aluno a sentir cada uma das barras apresentadas] Elas são do mesmo tamanho? Aluno: [tocando as barras] não. Pesquisadora: agora, vou querer que você organize essas barras da menor para a maior. Vamos lá?

Nesse primeiro instante, sem orientação de nossa parte, o aluno A01 organiza uma única fileira com todas as barras, ao passo que, não conseguindo chegar a um resultado satisfatório, há uma primeira intervenção, no sentido de que o aluno consiga construir a série. Assim, juntamente com o aluno, sugerimos que dentre todas as barras ele pegasse a menor. Contudo, ele atribuiu a primeira que pegou no momento, a barra C. Ainda não obtendo êxito nessa primeira parte, consideramos que ele pegasse, duas a duas as barras e identificasse seus tamanhos e assim, construíssemos à série. Mais uma vez sem sucesso, procuramos trabalhar com três barras somente, A, B, C, para que desse modo ele atingisse a ordenação desejada, com a seguinte intervenção:

> Pesquisadora: vamos encontrar a menor de todas. Aluno: [ele encontra e entrega à pesquisadora] A. Pesquisadora: agora desse monte que você tem, qual a menor de todas [novamente consegue] B, e do que ainda sobrou, qual a menor de todas? C.

Entretanto, para as duas barras (D, E) restantes que deixamos para serem inseridas no final, ele manteve dificuldades em continuar o que havia aprendido na orientação, ao passo de querer "destruir" a pequena série quase finalizada.

Para Piaget e Szeminksa (1975), há nesta primeira fase, relacionada à construção de uma série, um período no decurso do qual falta às crianças qualquer seriação completa, de tal forma que não conseguem construir mais que pequenas séries justapostas, sem ordem de conjunto, como visualizamos nas ações de A01, tanto para a série de A→E.

Compatível com esses resultados, o participante A03 manifestou dificuldades similares ao aluno anterior, a tal ponto de construir uma fileira com as peças. Observe o diálogo para a construção da série:

> Pesquisadora: então, vamos lá, qual a barrinha menor de todas? Aluno: ele toca as barras e pega uma qualquer. Pesquisadora: você tem que sentir todas as barras e colocar uma ao lado da outra, que nem uma escada, então pega a menor de todas que vamos organizar juntos. Aluno: [ele pega B]. Pesquisadora: uma outra um pouquinho maior que essa que pegastes. Aluno: [ele pega D]. Pesquisadora: uma outra um pouquinho maior que essa última que tu me destes. Aluno: C. Pesquisadora: a outra um pouco maior que essa C. Aluno: E. Pesquisadora: a outra um pouco maior. Aluno: ele nota que não tem, só restou a barra A.

Estes achados correspondem à primeira fase, justificadas em Piaget e Szeminska (1975, p. 181) "pelo fracasso da própria seriação e, naturalmente, pela incompreensão completa das relações entre a ordenação e cardinação". Ou seja, as crianças desse nível não chegam, sem ajuda de alguém, a uma seriação regular qualquer e permanecem assim num nível pré-serial, sobretudo, pré-ordinal, pois a ordem progressiva dos elementos não é obtida espontaneamente.

Ambos os alunos obtiveram a construção da série, mas demandou muita dificuldade, a ponto de que pudéssemos notar que eles não haviam assimilado noções bem inicias do que seria menor e maior para compreender a construção de uma série. Lembramos, sobretudo, que o aluno A01 somente realizava a escolha das barras de chocolates, e a pesquisadora quem organizava na chapa metálica, pois quando ele assim o fazia, bagunçava as peças. Do mesmo modo, quando indagado se estava organizada, quando do toque na série, permanecia sua resposta negativa, entretanto, sem iniciativa de como proceder para torná-la ordenada. Desse modo, não teve como prosseguir com as demais etapas dessa atividade com o aluno A01.

Uma série supõe uma direção estável no relacionamento dos termos, e é justamente esta percepção que os participantes A01 e A03, incluídos na primeira fase, ainda não conseguem atender. Além disso, notamos que eles, ao construir suas séries não levaram em consideração, primeiramente, que elas deveriam estar uma ao lado da outra, seguindo uma direção, do mesmo modo que observar tanto os ápices das barras quanto suas bases, que deveriam estar alinhadas.

Por isso tudo, também, não se poderia falar ainda de uma ordenação propriamente dita, se tais critérios nem sequer foram levados em consideração.

Além disso, embora a série tenha sido construída com a dificuldade apresentada pelo aluno A03, insistimos prosseguir as etapas para complementar o entendimento da ordenação e cardinação pelo aluno. Assim, com as barras seriadas de A→E.

> Com as barras ainda seriadas, a pesquisadora indaga: Pesquisadora: [levando a mão da aluna] com essa barra de chocolate aqui (B), quantas desse (A) ele pode fazer? Aluno: duas. Pesquisadora: e com essa (C)? Aluno três. Pesquisadora: como tu sabes? Aluno: pegando. (Aluno A03).

Quando desfizemos a série, podemos comprovar que ele não atribuía os resultados corretos, nem pensou na possibilidade de arrumá-las, para encontrar a posição que a barra ocuparia e então inferir que a posição em que ela se encontrava determinaria o número de barras de chocolates de A utilizadas.

> Pesquisadora: quantos desse A posso fazer com este D? Aluno: **duas** [mesmo após tatear com a pesquisadora.]. Pesquisadora: e com este E? Aluno: **três**. (Aluno A03).
>
> Pesquisadora: se ele tiver comendo esse aqui (C), quantos ainda faltam para ele comer? Aluno: **cinco.** (Aluno A03).

Experimentamos com as barras de chocolates sem as fissuras, o que demandou mais dificuldade ainda, para determinar quantas de A cabiam em B, em C e, assim sucessivamente. Estes resultados demonstram que, a lei de sucessão das barras não fora encontrada pelo aluno, ou seja, alunos dessa fase não declaram que há uma barra a mais de cada vez, ao mesmo tempo em que dada uma barra qualquer, para descobrir quantas de A entram em sua composição, ou seja, não descobrem a solução pelo simples exame da posição e dizer, por exemplo, se a barra de chocolate comporta 3 unidades de A é porque ele é o 3º na série, e assim, sucessivamente. Segundo Piaget e Szeminska (1975), um aluno assim não aprendeu ainda a correspondência entre a posição e o valor cardinal, quando se designa uma a uma as barras em sua ordem progressiva.

Em suma, conforme Piaget e Szeminska (1975), os participantes que se encontram em uma primeira fase, não são capazes de concluir um valor cardinal determinado a partir de uma posição dada, quando aquele valor não é fornecido, tal qual à percepção, e que, inversamente, eles não conseguem deduzir uma posição a partir de um valor cardinal determinado, quando deve reconstituí-lo, mesmo empiricamente.

Enquanto isso, os resultados apresentados pelos alunos A02, A04 e A05 (Figura 39), demandam características de uma segunda fase, relacionada com a seriação intuitiva e resultados corretos após constantes tateios.

Figura 39 – Alunos A02, A04 e A05 em processo de construção da ordenação e cardinação

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

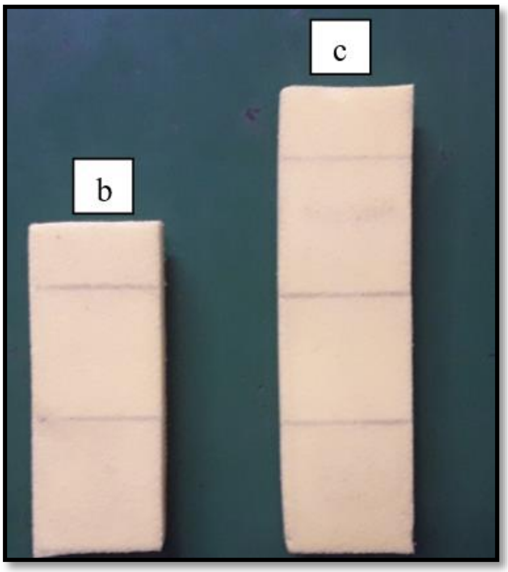
Chamamos atenção ao fato de que nenhum desses alunos conseguiram, sem auxílios, construir a série determinada, mas com algumas orientações, e sem dificuldades alcançaram o objetivo esperado, como podemos perceber nos diálogos a seguir:

> Aluna: **A, C, B, D, E.** Pesquisadora: qual a barra de chocolate menor de todas? Aluna: A. Pesquisadora: uma outra barra um pouquinho maior que essa que você pegou? Aluna: B. Pesquisadora: uma outra maior que essa última que pegastes? Aluna: C. E assim prosseguiu, até obter a série correta. A. B, C, D, E. (Aluna A02).
>
> Pesquisadora: essas barras que você tocou são do mesmo tamanho? Aluna: não. Pesquisadora: então, vamos organizar essas barras para ajudar Fábio. Aluna: [pegas as barras e começa a seriar] **A, D, E, C, B.** Pesquisadora: já está organizada da menor para maior? Aluna: [tocando] **sim.** Pesquisadora: Para sabermos se está organizada da menor para a maior, podemos organizar de acordo com uma escada, em que você vai subindo os degraus. Então vamos verificar se estar só subindo. [Neste instante a pesquisadora conduz a mão da aluna, a fim de que ela perceba que não está seriada]. Pesquisadora: está só subindo? Aluna: **subindo e descendo.** Pesquisadora: vamos pegar a barra menor de todas. Aluna: [pega e organiza bem rente a chapa metálica] A. Pesquisadora: pega, agora, uma outra barra um pouquinho maior que essa que você acabou de pegar. Aluna: B. Pesquisadora: uma outra um pouco maior... e assim até utilizar todas as barras, as quais ficaram seriadas A, B, C, D, E. (Aluna A04).
>
> Aluno: **A, B, D, E, C.** Pesquisadora: verifica se estar certinho da menor para maior. Aluno: tá. Pesquisadora: imagina que para você organizar da barra menor para a maior seja uma escada em que você esteja subindo. Está formando uma escada? Aluno: acho que não. Pesquisadora: então com essa dica organiza para formar uma escada. [Com esta dica, foi o suficiente para que o aluno tomasse a iniciativa de pegando uma menor, pudesse medir as demais barras, duas a duas e construir a série corretamente]. Aluno: A, B, C, D, E. Pesquisadora: está organizado da menor para maior? Aluno: tá. (Aluno A05).

Percebam que foi necessário associar as barras de chocolates seriadas o mais próximo da realidade do aluno, por conta disso, procuramos compará-las a uma escada em que os alunos deveriam imaginar que estavam subindo os degraus e jamais haver descida entre um degrau e outro na ordem estabelecida. Ao término desta primeira construção, era comum eles utilizarem termos como de A04: *subindo, subindo, subindo, subindo, subindo,* para indicarem que a série havia sido construída adequadamente.

Em contrapartida, quando solicitados para inserir à série as barras b e c (Figura 40), podemos perceber um grau de dificuldade, pois nenhum deles conseguiu, sem erros e longos tateios, intercalar tais barras suplementares, uma vez construída a série. Piaget e Szeminska (1975) determinam que é justamente esta oposição entre o sucesso da primeira seriação e a dificuldade da inserção de novos elementos, que define o nível atual e, consequentemente, as relações entre a ordenação e cardinação.

Figura 40 – representação das barras b e c



Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Com a nova série, as barras de chocolate deveriam ser apresentadas por A, B, b, C, c, D, E. Entretanto, todos os alunos, simplesmente, sem associar que deveriam intercalar junto as demais barras, introduziram ao acaso as mesmas. Para Piaget e Szeminska (1975, p. 187) esse acontecimento é bem claro, pois "a construção de uma série é mais fácil que a inserção de termos novos". Observemos de que maneira os participantes desta fase procederam:

> Pesquisadora: Fábio encontrou duas barras de chocolates; então, você precisa colocar aí na organização que você fez, para continuar ainda da menor para maior? Como você pode fazer isso? Aluna: A, b, B, a, C, D, E. Pesquisadora: está organizada,

> formando uma escadinha? Aluna: [realiza algumas modificações com as barras, e encontra por tateios, a seguinte configuração: A, B, C, c, D, b, E. Pesquisadora: já está organizado? Aluna: [ela percebe que não está e novamente tenta encontrar uma nova configuração], que ficou assim: A, b, B, C, c, D, E. Pesquisadora: já está a escadinha? [...] A pesquisadora intervém: você pode medir para ver se é do mesmo tamanho e então colocar da menor para maior as barras. Aluna: sai medindo a barras b com as demais, até encontrar a posição que configurasse uma seriação. Mas ela não chega a encontrar e a seriação fica assim: A, B, C, c, D, E, b. Pesquisadora: imagina que essas barras sejam degraus de uma escadas e que tem um gatinho subindo neles. O gatinho não pode descer, tenta encontrar o lugar da barra b. Aluna: inseriu b entre A e B: A, b, B, C, c, D, E. A pesquisadora mostra que o gatinho ainda desce um degrau quando não deveria. A Aluna com a outra configuração chega ao seguinte: A, B, C, b, c, D, E. Até que finalmente ela consegue obter a série desejada: A, B, b, C, c, D, E. (Aluna A02).

> Neste instante, a aluna organiza a série novamente e introduz, primeiramente, ao acaso, cada uma das barras dadas. Ela nota que ainda não estava uma escadinha, (B, E, D, A, C, c, b). Aluna: subiu, desceu. Pesquisadora: então está organizada? Aluna: não. Ela refaz novamente a série, desfazendo a última, ao passo que chega nesta configuração: A, D, c, C, b, E. Pesquisadora: vamos lá, organizar como fizemos ainda pouco, pega a menor de todas, depois a outra um pouquinho maior e assim sucessivamente. Você pode medir uma na outra também para encontrar. E, finalmente, com diversos tateios, a aluna consegue a seriação: A, B, b, C, c, D, E. (Aluna A04).

> Aluno: A, B, C, D, E, b, c. Pesquisadora: está uma escadinha? Aluno: não está uma escadinha. Pesquisadora: então verifica onde podem ficar essas barras. Nesse momento ele separa a série construída na tentativa de inserir as barras que foram elaboradas. Aluno: A, B, C, D, c, b, E. Tá certo? Pesquisadora: verifica se formou a escadinha. Aluno: não. E assim, mais uma vez, ele reorganiza as barras, mas como ele sentiu dificuldade para inserir as barras na série já construída, ele refez novamente a série. Na primeira tentativa de construir a série ficou assim organizada: Aluno: A, B, b, C, D, c, E. Pesquisadora: verifica se ficou organizada. Aluno: ainda não. Até que finalmente, por tateios e medições, ele chega à série correta. Aluno: A, B, b, C, c, D, E. (Aluno A05).

Observemos que os alunos A02 e A05 que demandaram algumas poucas orientações para se chegar à série A→E, se enganam diversas vezes ao tentar intercalar b, c. Intercalar elementos novos, segundo o que inferem Piaget e Szeminska (1975), envolve relações que não estão mais baseadas pela simples intuição de medir ou comparar com uma barra anterior. Envolve a determinação do lugar ao mesmo tempo maior que a barra anterior e menor que a sucessiva. Soma-se a isso, que os participantes não apenas tateiam os termos novos para serem inseridos, e se não fosse a sugestão da pesquisadora, eles acreditariam que suas novas séries já estavam concluídas.

Por isso que, reconstruir a série, como bem se referiram os alunos A04 e A05, foi o caminho que eles encontraram para inserir os termos, pois, “uma série concluída constitui uma forma de conjunto fechada” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 187) e, consequentemente, é mais difícil comparar uma barra de chocolate nova as que já fazem parte da série do que medi-las como elementos isolados.

No que tange as relações de ordenação e cardinação, os participantes que apresentaram resultados que compreende uma segunda fase, estão a meio caminho entre o nível global (primeira fase) e o nível operatório (característico da terceira fase). Assim, a própria seriação e a inserção de novos elementos já sinalizam que os participantes não conseguem dominar antecipadamente todas as relações em jogo, mas que tateiam e executam correções incessantes. Assim, as reações dos participantes que se encontram em uma segunda fase assinalam o início da coordenação entre as estruturas cardinais e ordinais. Vejamos algumas passagens deste nível, a partir dos diálogos tecidos com os participantes:

> Pesquisadora: quantas barras de chocolate eu tenho ao todo? Aluna: [realizando a correspondência, cada vez que realiza a contagem dos elementos, aponta com o dedo] **um, dois, três, quatro, cinco.** (Aluna A02)

De saída, todos os participantes desta fase identificaram que havia 5 elementos na série (quando b e c, não estavam na série), e suas reações para a descoberta de quantos chocolates já haviam sido saboreados dado uma barra qualquer, ou quantos ainda faltavam para comer, não demandou tanta dificuldade para a série construída, como podemos notar no diálogo de A04:

> Com as barras ainda seriadas, a pesquisadora indaga: Pesquisadora: se Fábio já estiver comendo esta barra (C) quantas barras ele já comeu até chegar nessa? Aluna: 3. Pesquisadora: se ele estiver comendo essa (D)? quantas ele já comeu? Aluna: 4. Pesquisadora: quantas falta para ele terminar de comer? Aluna: uma. (Aluna A04).

Dialogando com Piaget e Szeminska (1975), podemos perceber que tal capacidade ainda não prova nada quanto ao entendimento adequado quanto às relações de cardinação e ordenação, pois trata-se de uma simples leitura perceptiva (que no caso dos participantes com deficiência visual requer a cobertura via tato dos elementos anteriores a uma barra dada), além do emprego da numeração falada e sem operações propriamente ditas. Tal feito, vem à tona a partir do momento em que a série é desfeita, como podemos observar nos diálogos a seguir:

> Pesquisadora: se Fábio já comeu todas barras menores que essa (C) quantas ele já comeu? Aluna: **uma.** (Aluna A02).
>
> Pesquisadora: Digamos que Fábio já está comendo esta barra aqui (B), quantas ele já comeu até aqui? Aluna: uma. Professora: verifica. Aluna: duas. Pesquisadora: quantas ainda resta para ele comer? Aluna: **quatro.** Pesquisadora: mostra quais são? Vamos ver? Aluna: [tocando] **essa (A) e essa (B). Duas.** (Aluna A04).
>
> Pesquisadora: agora as barras estão desorganizadas assim B, A, E, C, D, e ele começou a comer da menor para maior. Se ele já está comendo esta barra aqui [C], quantas barras ele já comeu até aqui? Aluno: três. Pesquisadora: como tu sabes que ele comeu três barras? Aluno: porque ele comeu esta aqui [C] que é menor [B], essa outra [A], essa [E]. Pesquisadora: mas ele está comendo da menor para maior, e já está comendo esta barra C, quantas barras de chocolate ele já comeu? Aluno: **uma.** Pesquisadora: por que uma? Aluno: porque é essa aqui C. Pesquisadora: ele começou comendo da

> menor para maior, tu acha que até chegar nessa aí C, ele ainda não comeu nenhuma barra? Aluno: já. Pesquisadora: então quantas? Aluno: **duas.** Pesquisadora: quais? Entretanto ele não soube precisar porque seriam duas barras. (Participante A05).

Todos os participantes deste nível não recorreram e nem sentiram necessidade de que para determinar quantas das barras utilizadas já tinham sido consumidas, a série deveria ter sido reconstruída até o elemento dado. Mesmo quando indagamos à aluna A02 o porquê de ser apenas uma barra que Fábio havia comido, ela simplesmente mostrou para a barra C, como se apenas esta barra representasse o todo das barras menores que C. Tal parâmetro também foi utilizado por A05, ao dizer, após contra argumentação e verificação, de quais barras ele inferiu ser somente a C.

Enquanto isso, podemos notar que a aluna A04, ao tentar responder quantas barras de chocolates haviam para Fábio ainda comer, dada a barra B, cometeu enganos: primeiramente, mostrou ser os elementos já consumidos, e não percebeu que o todo poderia ser decomposto em duas partes, ou seja, se ela havia utilizado duas barras, logo 3 ainda faltavam ser consumidas. Este último caso, baseado nas proposições de Piaget e Szeminska (1975), supõe uma relação ainda complexa para o entendimento do aluno da segunda fase, pois A< B< C, D, E, donde a aluna A04 deveria perceber duas relações, simultaneamente aditiva e subtrativa, das duas relações inversas B>A e B<C, D, E, que se traduz sob o ponto de vista cardinal pela subtração E-B. Ou seja, isso explica a dificuldade de A04 em compreender que 5-2=3.

Piaget e Szeminska (1975) ainda lembram que a dificuldade da criança em traduzir a posição em números, assim que as séries são desfeitas é comparável àquela que experimenta para intercalar elementos novos quando as séries estão concluídas, como bem percebemos com os alunos desta fase.

As atividades que seguem, relacionadas à composição aditivas e multiplicativas, as quais já encontram-se imbricadas na constituição do número, ajudaram-nos a entender de que maneira a construção do número se completa com tais operações, além de situar melhor o entendimento na constituição das qualidades necessárias à construção dos números, as quais trabalhamos até aqui.

6.3.6 Atividade 6: a composição aditiva das classes e as relações da classe e do número

Para estudar a composição aditiva das classes, isto é, a inclusão de classes parciais numa classe total, foi pensada uma atividade em que havia um coleção de frutas (= classe B), das quais cinco eram bananas (bananas= classe A), e duas maçãs (maças= classe A') que precisavam ser vendidas; a questão que se coloca é saber se havia mais frutas (B) ou mais bananas (A). Vê-se que a composição aditiva das classes, intervém aqui sob a forma mais elementar possível, ou seja, A+A' = B, donde A= B - A' e A<B.

Tal atividade ajudou-nos a entender tanto a análise dos primeiros níveis da correspondência cardinal, associada tanto a correspondência provocada quanto a espontânea, e também a conservação das quantidades.

Ao todo, esta atividade teve uma duração de 20 minutos e 04 segundos, cujos resultados estão apresentados no Quadro 23, relacionadas à composição aditiva das classes, ou seja, a inclusão de classes parciais numa classe total.

Quadro 23- Resultados apresentados pelos alunos em relação a composição aditiva das classes

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02	•		
A03			•
A04	•		
A05			•

Como podemos notar, três participantes, A01, A02 e A04 demonstraram em suas respostas, a compatibilidade para uma primeira fase/etapa (Figura 41). Ao comparar tais resultados com aqueles que foram visualizados ao longo do estudo da conservação das quantidades e a correspondência cardinal, notamos que, dependendo da complexidade da atividade proposta, os mesmos participantes, em alguns momentos oscilavam em seus resultados para esta primeira fase, principalmente os alunos A01 e A02.

Figura 41 – Realização da atividade da composição aditiva das classes pelos alunos A01 e A04

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Isso quer dizer que, durante a primeira fase, a criança permanece incapaz de apreender que a classe B abrangerá sempre mais elementos que as classes de ordem A, e isso porque, psicologicamente, ela não consegue pensar simultaneamente no todo B e nas partes de A e A', o que equivale a dizer que, logicamente, não concebe ainda a classe B como resultante da adição de B= A+A', nem a classe A resultante da subtração A= B – A'.

As crianças que participaram dessa atividade, demonstraram, compreensão das totalidades consideradas à inclusão, ou seja, entenderam que tanto bananas quanto maçãs eram frutas, conforme podemos verificar na fala de A02, por exemplo.

> Pesquisadora: a banana e a maçã tem o mesmo formato? Aluna: não. Pesquisadora: Aqui na bancada eu tenho mais bananas ou mais maças? Aluna: [sem contar] mais bananas. Pesquisadora: as bananas são frutas? Aluna: são. Pesquisadora: e as maçãs são frutas? Aluna: são.

Entretanto, segundo Piaget e Szeminska (1975), assim que se trata de pensar simultaneamente no todo e na parte, as dificuldades surgem para os participantes. Tudo se passa como se a criança, pensando na parte, esquecesse o todo e vice versa. Assim, quando pensa nas bananas, a criança não as compara, com efeito, senão às maçãs, e não mais ao conjunto de frutas. Noutros termos, a criança não consegue estabelecer uma hierarquia ou uma inclusão permanente entre o todo e as partes: assim que o todo se dissocia, mesmo em pensamento, as partes deixam de ser incluídas nele, mas são simplesmente justapostas sem síntese.

> Pesquisadora: chegou um cliente e disse: quero comprar todas as frutas. Aluna: [dá o correto]. Pesquisadora: e agora o que ele comprou mais, frutas ou bananas? Aluna: **bananas** (Participante A02).
>
> Pesquisadora: então o que tenho mais, banana ou frutas? Aluna: **mais bananas.** Pesquisadora: eu tenho mais maçã ou mais fruta? Aluna: **mais fruta.** (Participante A04).

O que esta experiência revelou foram as dificuldades que estes participantes demonstraram para compreender, apoiados na colocação de Nogueira (2007), que a classe total é "maior" ou "mais numerosa" que a classe parcial nela contida. Sendo assim, a relação estabelecida pelos participantes na análise da parte e do todo não é ainda quantitativa e, portanto, não é de inclusão.

Desdobrando à análise da conservação das quantidades e a correspondência cardinal, segundo coloca Piaget e Szeminska (1975), os participantes que se encontram nesta fase não conseguem compreender a conservação por não poderem compor relações, ou seja, a dificuldade sistemática de conceber a permanência do todo através de suas transformações: por exemplo, ao colocar em seu recipiente todos os frutos que haviam na árvore de laranjas, o aluno não chegou a atribuir que a quantidade deles permanecia o mesmo em seu recipiente, dado que ele se prendeu unicamente ao formato do mesmo. Do mesmo modo que, o todo varia conforme os arranjos dos doces quando são espaçados, na atividade de correspondência espontânea.

Sendo assim, no domínio dos números “o todo [...] não é concebido inicialmente como se conservando invariante, mas muda de valor qualitativo à medida dos deslocamentos de suas partes” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 240), ou seja, a criança com menos de 7 anos não é capaz do ato de coligação que assegura a permanência das totalidades e constitui as partes dessas totalidades em frações verdadeiras. Isso quer dizer que não há conservação, justamente pela falta dessa reunião das partes no todo, “síntese na qual consiste a composição aditiva comum aos conjuntos numéricos e às classes” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 241).

Por outro lado, os participantes A03 e A05 demonstraram em suas respostas a compatibilidade de resultados que se esperam para uma terceira fase, isto é, aquela em que o aluno chega a pensar ao mesmo tempo na classe total (frutas) e nas classes parciais (bananas e maçãs) que conduz, pouco a pouco, à descoberta da composição aditiva e da inclusão. Assim, fica evidente quando o participante A03 (Figura 42) manifesta sua resposta que *claro que bananas são frutas* ou A05 conclui que há mais frutas, pois *as bananas e as maçãs formam as frutas,* ou seja, que todas as bananas (classe A) são também B, mas que também B compreendem a A’ (classe das maçãs). Cada um desses participantes conseguem estabelecer que, ao mesmo tempo em que B= A+A’ e que A= B - A’.

Figura 42 – Realização da atividade da composição aditiva das classes pelo aluno A03

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

De acordo com Piaget e Szeminska (1975), os participantes da primeira fase não obtém êxito ainda, enquanto que os demais compreendem a relação de inclusão das classes no todo, em virtude da ausência da reversibilidade, que também esteve ausente nas atividades da conservação e correspondência cardinal. Isso indica que os alunos da primeira fase se colocam no terreno da percepção, que é imediata, ou seja, irreversível, o que os impede de adquirir o poder de decomposições necessárias à compreensão das inclusões e das relações. Enquanto os participantes da terceira fase chegam sem dificuldade a essa reversibilidade psicológica e a composição lógica das operações inversas com as operações diretas.

O que esta atividade proporcionou ao entendimento dos números? O que o entendimento da classificação tem a contribuir para engendrar o número? De acordo com Piaget e Szeminska (1975), a lição a ser extraída quando se propõe situações em que o aluno é levado a refletir sobre a relação entre as classes e o todo é o mecanismo que o mesmo, pois, são constituídos por operações aditivas e multiplicativas. De todo modo, como transformar classes em números? Para isso é necessário que seus termos sejam equivalentes e distintos entre si e que estejam organizados pelo princípio da seriação entre eles, ou seja, "sendo cada número uma totalidade nascida da reunião de termos equivalentes e distintos, é preciso simultaneamente incluir e seriar para constituí-lo" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 253).

6.3.7 Atividade 7: composição aditiva dos números e as relações aritméticas de parte para o todo

Conforme verificamos na atividade anterior, a inclusão lógica de uma classe em outra faz surgir para a criança, segundo os pressupostos de Piaget e Szeminska (1975), no decorrer das duas primeiras fases da construção do número, dificuldades sistemáticas, em virtude da ausência da composição aditiva, ou seja, os participantes não conseguem considerar de forma simultânea as partes (bananas e maçãs) e o todo (frutas).

De uma abordagem qualitativa com emprego de bananas e maçãs, as quais foram retratadas na atividade precedente, procuramos verificar com esta atividade 7, se a composição aditiva das partes num todo ocasiona, no caso do número, dificuldades paralelas às da inclusão das classes componentes numa classe total ou se as dificuldades encontradas são de ordem exclusivamente lógica. Assim, procuramos retratar o próprio mecanismo operatório aditivo, tão necessário para a construção do número, e que de maneira intrínseca relaciona-se com todas as atividades visualizadas até aqui, desde a conservação das quantidades, perpassando a correspondência termos a termo entre os elementos e a determinação cardinal/ordinal do número.

Para estudar esta composição aditiva de ordem numérica, foi pensada uma atividade em que os participantes pudessem verificar a identidade de um todo através das diferentes composições aditivas de suas partes. Para isso, procuramos utilizar uma das árvores elaboradas para a atividade 1, para que o aluno pudesse apanhar um certo número (3) de laranjas pela manhã e outra pela tarde (3), correspondentes a situação I. Ao passo que no outro dia, o problema segue, sendo que serão apanhadas apenas uma (1) laranja pela manhã e as demais a tarde (5), correspondentes a situação II. Depois de realizada a construção, faz-se a criança comparar tais resultados e indagá-las se comerão ou não a mesma quantidade nos dois dias.

Tal atividade levou um tempo de 35 minutos e 59 segundos para ser implementada, nos quais os resultados estão representados no Quadro 24.

Quadro 24- As relações aritméticas de parte para o todo e a composição aditiva

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02		•	
A03	•		
A04	•		
A05		•	

No quadro 24, podemos observar que os alunos A01, A03 e A04 (Figura 43), apresentaram dificuldades cujos resultados os envolvem em uma primeira fase, enquanto que os participantes A02 e A05 encontram-se em uma segunda fase.

Figura 43 – Alunos A01, A03 e A04 estabelecendo a relação aritmética e a composição aditiva dos números

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Segundo Piaget e Szeminska (1975, p. 255), no decorrer da primeira fase, os participantes não conseguem estabelecer equivalência entre os dois conjuntos I (3+3) e II (1+5). Isso quer dizer que tais alunos, ao empregar uma totalidade numérica de valor cardinal 6, o qual utilizamos na pesquisa, não notam um resultado de uma composição aditiva, “mas consiste num todo intuitivo [...], com a soma dessas partes não possuindo então significação". Para se ter uma ideia disso, acompanhemos o excerto da fala do participante A03.

> Pesquisadora: a mãe de Angélica pediu que ela apanhasse 3 laranjas pela manhã e 3 laranjas pela tarde. Vamos ajudá-la? Aluno: [realiza corretamente a representação nos dois quadrados disponíveis]. Pesquisadora: no outro dia, ela quer o mesmo tanto que apanhou no primeiro dia, mas ela quer 1 pela manhã e as demais pela tarde. Então deixa apenas uma aqui pela manhã e passa as demais para tarde. Aluno: o aluno procede. Pesquisadora: do primeiro dia que ela apanhou de laranjas para o segundo dia, foi a mesma quantidade? Aluno: [**sacode a cabeça que não**]. Pesquisadora: por que não foi? O aluno não soube responder, apesar de ter feito a passagem das laranjas no segundo dia. (Participante A03).

Como podemos perceber, o aluno A03 não consegue compreender a igualdade dos dois conjuntos I e II, muito menos a permanência numérica ocasionada através das mudanças de distribuições de seus elementos, sobretudo quando tais modificações são advindas de sua ação, com o deslocamento das laranjas restantes de II para tarde, ou realizados pela pesquisadora com as informações repassadas a ele. Com esses dados, e relacionando-os com a atividade de conservação, notamos que a dificuldade que o participante apresenta é justamente aquela em que, configurações diferenciadas das partes muda a totalidade dos elementos. Assim, tanto as laranjas que foram dispostas à banca para venda na primeira atividade e estas que foram apanhadas em horários e dias alternados, sem modificar seu quantitativo, não foram percebidas por A03. Para Piaget e Szeminska (1975), as crianças que não conseguem estabelecer a mesma totalidade, é porque foram guiadas por relações perceptivas, em vez de corrigir por relações operatórias.

Além disso, as avaliações realizadas por participantes da primeira fase, a lembrar, são justamente aquelas baseadas em figuras globais, que visualizamos tanto na conservação quanto na correspondência e a reprodução dos conjuntos cardinais. Por isso mesmo que há mais elementos ora em I (3) que em II (1), ou então em II (5) que em I (3), pois os alunos baseiam-se na análise figurativa, quando tocam os elementos representativos dispostos nos quadrados. Mesmo quando assumem a enumeração dos elementos, fazem sem seguir qualquer critério, como fizeram os alunos A01 e A04, perdendo-se em suas contagens ou contando todos os elementos de ambas as coleções, considerando um todo só.

É válido ressaltar que, no decorrer das primeiras fases de nossas atividades, os participantes representativos são aqueles que ainda não concebem o pensamento reversível, em que se nota a invariância da totalidade. Assim, "cada percepção constitui um momento particular do fluxo de sua experiência, sem procedimento estável de retorno, porque sem operações que permitem compor uma por meio das outras" (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 277).

Do ponto de vista do mecanismo aditivo, podemos dizer que na primeira fase, a criança não percebe a compensação que há entre os manejos dos arranjos, ou seja, não nota as adições e subtrações dos elementos. Assim, para ela não há qualquer espanto quando se retira dois elementos de I e transferem para II, ficando este com cinco elementos.

Já os participantes A02 e A05 (Figura 44), apresentaram respostas que os envolveram em uma fase intermediária. Podemos notar no excerto da fala abaixo, por exemplo, que a aluna A02, embora inicie os processos de verificação da quantidade que nem os sujeitos da primeira fase, incluindo aí uma quantidade de frutas diferente da solicitada no segundo dia, alguns encaminhamentos dados por ela revelam comportamentos de crianças da segunda fase.

Figura 44 – Alunos A02 e A05 estabelecendo a relação aritmética e a composição aditiva dos números

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

> Pesquisadora: você deve apanhar 3 laranjas pela manhã e 3 laranjas pela tarde. Vamos lá! Aluna: [consegue, de saída, distribuir as laranjas nos quadrados]. Pesquisadora: no outro dia, a mãe de Angélica pediu que ela apanhasse o mesmo tanto de laranjas, mas agora 1 pela manhã e as demais para tarde. [Nota-se que neste caso a aluna acaba pegando todas as 8 laranjas que foram dispostas na árvore, não percebendo que no primeiro dia, ao todo foram apanhadas seis laranjas. Assim, a segunda configuração ficou (1+7).] Pesquisadora: você apanhou a mesma quantidade de laranjas no primeiro e no segundo dia? Aluna: [observando a representação da disposição das elementos, **sacode a cabeça que não**]. (Participante A02).

Conforme revelam suas ações, não há adição dos elementos 5+1 e nem subordinação das partes ao todo. Entretanto, aos poucos, a aluna A02 manifesta atitudes que lhe confere observar ou conforme sugestão da pesquisadora (enquanto que na primeira fase, os alunos eram insensíveis a isso), que o conjunto 1+5 parece simultaneamente maior e menor que o conjunto

3+3, segundo se tenha 5>3 e 1<3. Isso foi possível de se visualizar no momento em que a aluna, negando a equivalência dos conjuntos, retornou ao primeiro estado da configuração 3+3, para fazer a comparação das quantidades no segundo dia.

> Pesquisadora: como eu posso fazer para ter a mesma quantidade, então? Aluna: Botar 3. Pesquisadora: mostra como seria isso. Aluna: [neste instante, ela retira o excesso de laranjas da segunda configuração e deposita novamente na árvore, Em seguida, retira mais duas e deposita no primeiro quadrado de II e deposita 3 no segundo quadrado de II. Assim, ela obtém o mesmo arranjo que solicitado no primeiro dia.] Pesquisadora: agora temos a mesma quantidade no primeiro e no segundo dia? Aluna: [sacode a cabeça afirmativamente]. (Participante A02).

De acordo com Piaget e Szeminska (1975), tais reações puderam ser visualizadas, sobretudo, durante a atividade de correspondência espontânea entre os doces, na qual os alunos da segunda fase são justamente aqueles que descobrem que uma fileira alongada ou aproximada de doces permanecem idênticas do ponto de vista da soma de seus elementos, pois percebem as transformações oriundas de tais movimentos, em que o aumento de uma das fileiras é compensada pela diminuição dos elementos de outra. Ou seja, tanto a atividade 4 quanto a atividade 7 identifica-se “a coordenação de relações na qual há elaboração de uma totalidade permanente, e por isso mesmo, a subordinação das partes a um todo.” (PIAGET; SZEMINKSA, 1975, p. 259). Necessariamente, foi desta forma que a aluna A02 procedeu ao realizar o deslocamento de 2 laranjas de 5 para aquela que continha apenas uma, do segundo dia, permanecendo o arranjo idêntico ao primeiro dia, 3+3.

Do ponto de vista do mecanismo aditivo, quando comparamos os resultados apresentados pelos participantes da primeira fase com aqueles da segunda fase, notamos que os primeiros não compreendem a compensação efetuada entre as subtrações e adições ao realizarem os deslocamentos dos frutos, e muito menos são surpreendidos quando tais retornos acontecem, enquanto que os segundos tomam consciência desse equilíbrio, mas somente no plano intuitivo. Isso quer dizer que sem o mecanismo que os coloquem diante de um arranjo espacial ou figural, como 3+3, em ambos os conjuntos, não possuem outro meio para verificar as igualdades dos conjuntos, ou seja, efetivam a igualdade por tateios e comparações das figuras, como bem realizou a aluna A02. Entretanto, basta alterar a equivalência figural para cessar a igualdade, pois não há conservação operatória. Não se poderia, portanto, dizer que há uma composição aditiva, mas unicamente comparações, reuniões ou dissociações intuitivas entre os elementos, que compõem os conjuntos.

6.3.8 Atividade 8: a coordenação das relações de equivalência e a composição multiplicativa dos números

Esta atividade foi um prolongamento da atividade 2, relacionada à correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes. Para esta situação, foi acrescentado outros (5) ou (6) doces para serem relacionados aos recipientes. Assim, tivemos 5 ou 6 recipientes (R1), 5 ou 6 bombons de chocolates (B1) e 5 ou 6 bombons de leite (B2). Primeiramente, o aluno deveria atentar que se B1=R1 e R1=B2, logo B1=B2.

Em seguida, a questão levou em consideração, se quando misturados todos os bombons (B1) e (B2), colocando um número igual de bombons e recipientes, quantos bombons haveriam em cada recipientes? Os resultados, estão apresentados no Quadro 25, cuja experiência demandou um tempo total de 1 hora 04 minutos e 27 segundos.

Quadro 25- A composição multiplicativa dos números e a coordenação das relações de equivalência

PARTICIPANTES	**FASES/ETAPAS**		
	1ª	2ª	3ª
A01	•		
A02	•		
A03	•		
A04	•		
A05		•	

Como podemos observar, os participantes, em sua maioria, de A01 a A04 (Figura 45), manifestaram respostas que o envolveram em uma primeira fase das relações de equivalência e composição multiplicativa dos números. É interessante notar que estes participantes tiveram dificuldades nas atividades de equivalência, como a correspondência provocada e espontânea. Na visão de Piaget e Szeminska (1975), as crianças que fracassam na questão da composição das relações de equivalência são também aquelas a que falta a correspondência biunívoca e recíproca e que, portanto, terão dificuldades de compor relações multiplicativas.

Figura 45 – Alunos A01, A02 e A03 realizando a composição multiplicativa dos números

Fonte: Arquivos da pesquisa (2019)

Tais indicativos, baseados nos estudos de Piaget e Szeminska (1975) demonstram que há fracassos da própria correspondência e da composição das equivalências, conforme demonstram as falas de alguns participantes a seguir:

> Pesquisadora: temos este tanto de bombons de leite e chocolates aqui na mesa. Vamos colocar, primeiramente, um bombom de leite em cada recipiente, nem a mais, nem a menos. Vamos lá! Aluno: [neste momento o aluno vai pegando os bombons de leite apresentados e colocando um a um em seus recipientes. **Entretanto, em um dado momento, por não ter procurado o recipiente disposto à mesa, não atentou ao problema e acabou deixando dois deles com dois bombons.]** (Participante A01).
>
> Pesquisadora: aí onde você colocou os bombons brancos, tem a mesma quantidade de bombons e recipientes? Aluna: sim. Pesquisadora: agora você vai fazer a mesma coisa que fizeste com o bombom de chocolate, colocando um bombom em cada recipiente. Aluna: [procede]. Pesquisadora: aí onde você colocou os bombons, deu a mesma quantidade de recipientes e bombons? Aluna: sim. Pesquisadora: então, nós temos a mesma quantidade de bombons de chocolate e bombons brancos? Aluna: [**observa a situação e sacode a cabeça que não**]. (Participante A02).

Se os alunos não conseguem efetuar as correspondências entre os bombons e recipientes, como o participante A01 que acabou colocando dois bombons em um único recipiente, e nem julgar que duas coleções (bombons de leite e de chocolate) correspondem entre si quando correspondem a uma terceira (recipientes), como procedeu a aluna A02, logo, também não conseguem estabelecer as multiplicações numéricas.

Assim, os participantes que procedem desta maneira, sem fazer corresponder termo a termo as coleções de doces e recipientes, também não sabem encontrar a relação que se B1=R1 e R1=B2, logo B1=B2, de modo que tais resultados interferem nos achados da composição multiplicativa, quando todos os bombons são misturados para serem colocados nos recipientes e saber quantos haverá em cada um deles.

> Pesquisadora: [juntou todos os bombons] agora você vai colocar nesses recipientes todos estes bombons para que tenha a mesma quantidade em cada um deles. Aluno: [ele coloca primeiro os bombons de chocolate, mas não atentou para os bombons de leite que ficaram com alguns a mais outros a menos nos recipientes]. Pesquisadora: tem o mesmo tanto em todos? [ao mesmo tempo em que conduzia o aluno para verificar em cada recipiente a quantidade]. Aluno: **tem. [uma pausa porque o aluno começou a se distrair e brincar com os objetos].** Aluno: ele refez novamente, mas cometeu os mesmos erros. Pesquisadora: tem que ficar quantos em cada recipiente? Aluno: não sei. (Participante A03).

> Pesquisadora: tens que colocar o mesmo tanto de bombons em cada recipiente. Aluna: [ela procede colocando apenas um de cada vez] pronto. Pesquisadora: mas, ainda tem bombons. Aluna: então vou colocar dois em cada [mas quando realiza, acaba deixando com quantidade diferenciadas, uns a mais outros a menos]. Pesquisadora: tem a mesma quantidade em todos? Aluna: tem. Pesquisadora: verifica. Aluna: **não tem, mas se tivesse pra eu colocar mais bombons seria bom.** Pesquisadora: tens que trabalhar com que tem aí. Verifica uma forma de deixar a mesma quantidade nos recipientes. Aluna: [ela retira de onde tem mais e coloca onde tem menos, com orientação da pesquisadora]. Pesquisadora: ficou a mesma quantidade? Aluna: sim. Pesquisadora: quantos bombons ficou em cada recipiente? Aluna: [conta o todo] 12. Pesquisadora: quero saber em cada um dos recipientes. [mas a aluna continua cometendo o erro de contar o todo, 12] Pesquisadora: verifica só em um recipiente. Aluna: dois. Pesquisadora: e quantos recipientes eu tenho. Aluna: [ela conta] 6. Pesquisadora: então se eu tenho 2 bombons em cada e tenho 6 recipientes, quantos bombons eu tenho ao todo? Aluna: [ela vai pegando nos recipientes] **6.** Pesquisadora: [conduzindo a mão da aluna] em tudo isso aqui quantos eu tenho? Aluna: ah, tá. [conta] **11.** Até que ela finalmente encontra 12 no total. (Participante A04).

Segundo Piaget e Szeminska (1975), a reação mais primitiva desses participantes é de não compreender que se misturados todos os bombons, que ocupavam cada um dos conjuntos 5 ou 6 recipientes, logo para que se obtenha a mesma quantidade nos recipientes, deverá haver 2 bombons de cada, ou seja uma correspondência de 2 para 1. A criança não consegue formular a hipótese de uma relação definida de (B1 +B2) e R1, isto é, não compreende que se (B1 + B2) corresponde simultaneamente a R1, isso equivale a atribuir a cada R1 um par de elementos e não apenas um.

O que estes participantes praticam é a necessidade de aumento globais e limitam-se a tentar, ao acaso, um número qualquer de elementos para corresponder com os recipientes, como a aluna A04 que simplesmente colocou quantidades diferentes nos recipientes, embora salientando que seriam dois, e disse que tornaria a mesma quantidade caso houvesse mais disponíveis. “É por isso que se assinala o caráter próprio deste nível, em relação com a ausência de correspondência exata e a ausência de composição das relações de equivalência” (PIAGET, SZEMINSKA, 1975, p. 292).

Por outro lado, apenas o participante A05 manifestou respostas e atitudes para uma segunda fase, com correspondência termo a termo, mas sem equivalência durável das coleções. Assim, sua análise se baseia em aspectos intuitivos, ou seja, quando ele verifica, via manipulação tátil, que há a correspondência, mas não consegue generalizar por via operatória. Vejamos:

> Pesquisadora: temos a mesma quantidade de bombons e recipientes? Aluno: tem. Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluno: **porque tem um em cada um.** Pesquisadora: agora tu vais fazer a mesma coisa com os outros bombons, colocar a mesma quantidade em cada um dos recipientes. Aluno: [realiza]. Pesquisadora: agora para esses que você acabou de colocar, temos o mesmo tanto de bombons e recipientes? Aluno: tem. Pesquisadora: por quê? Aluno: porque tem um em cada. Pesquisadora: então, eu terei a mesma quantidade de bombons de chocolate e e doce de leite? Aluno: **deixa ver** [ele sai contanto os bombons que estão ainda no recipiente e aqueles que que já foram retirados e chega na resposta 5] tem. Pesquisadora: como é que tu sabes? Aluno: porque eu ainda tenho aqui [tocando os bombons de chocolate]. (Participante A05).

Quando o participante A05, introduz a fala *deixa ver,* para assim verificar se há equivalência entre os bombons e recipientes, ele não pode concluir que B1=R1 e R1=B2, logo B1=B2, a não ser por sua confirmação. Portanto, “não sabem ainda compor operatoriamente e se limitam a constatar intuitivamente” (PIAGET; SZEMINSKA, 1975, p. 288).

Em relação à multiplicação numérica, propriamente dita, um participante de segunda fase, por ainda não proceder por operações, isto é por uma multiplicação abstrata e imediata: tateia e descobre o resultado pela própria correspondência, pela experimentação, a qual pouco a pouco é levado a tornar múltipla. Vejamos.

> Pesquisadora: agora vou misturar todos os bombons e você deve colocar o mesmo tanto nos recipientes. Aluno: [ele colocou um bombom em cada recipiente] pronto. Pesquisadora: mas ainda sobrou bombom. Todos os bombons tem que ser utilizados. Aluno: então eu posso colocar dois em cada. Pesquisadora: então coloca. Aluno: [procede]. Pesquisadora: quantos bombons ficou em cada recipiente? Aluno: dois em cada. Pesquisadora: quantos recipientes eu tenho? Aluno: cinco. Pesquisadora: e quantos bombons eu tenho no total? Aluno: [ele realiza a contagem] **2 mais 2 são 4, mais 2 são seis, mais 2, são oito, mais 2 são 10.** (Participante A05).

O participante A05 procede por tateios e contagens para encontrar o resultado correto, ou seja, ainda não é capaz de generalizar por operações multiplicativas, as quais foram estendidas para 3, 4, ou 5 bombons.

Diante disso, e em complementaridade com as diversas atividades implementadas com os alunos participantes da UEES, tais episódios que trouxemos nesta discussão representaram para a educação matemática no contexto da inclusão, a compreensão de que o número precisa estar articulado aos contextos, vivências, experiências e ações, cujos aspectos abordados nesta investigação, que partiu desde a conservação das quantidades até o estudo do entendimento cardinal e ordinal são primordiais e se fazem importantes para que o entendimento numérico não seja percebido por eles como algo que não lhes proporcione curiosidade e autonomia, no sentido de construir o raciocínio lógico-matemático.

Os elementos imprescindíveis para que o número possa ser compreendido pelo aluno, recobertos por etapas/níveis abordados por Piaget e Szeminska (1975), foram essenciais nesta pesquisa, de forma que favoreceu o entendimento e a orientação dos discentes durante todos os experimentos, de tal maneira que eles podem contribuir no trabalho desenvolvido no setor de atuação das professoras, sobretudo, no entendimento dos níveis de aprendizagem dos discentes, no uso adequado dos números, nas primeiras noções das operações fundamentais da matemática.

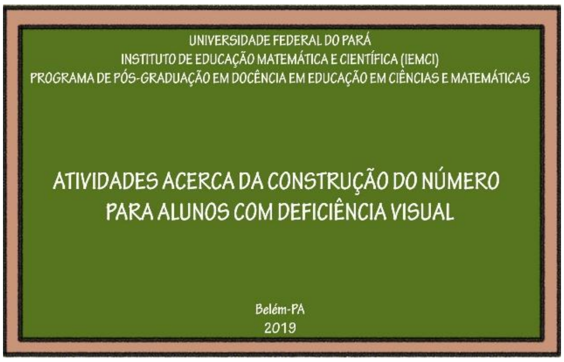
No contexto da educação matemática, tais atividades representam uma possibilidade de intervenção pedagógica, principalmente quando ainda temos práticas que pouco privilegiam esse entendimento da abordagem teórica de Piaget para alunos que necessitam de outros meios para compreender adequadamente os números.

7 O PRODUTO EDUCACIONAL

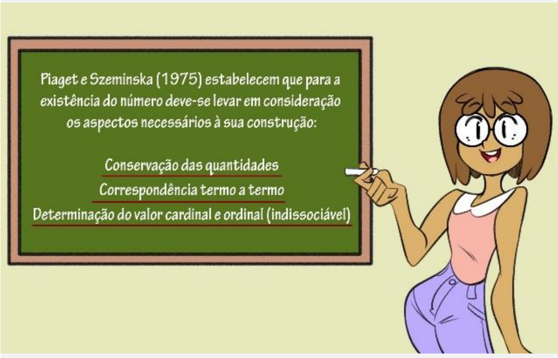
Diante da investigação e com os dados obtidos, podemos inferir que houve a necessidade da elaboração de algumas Orientações Pedagógicas, intermediadas pelas situações-problemas propostas neste estudo, as quais permitiriam aos professores atuantes no espaço de Intervenção Pedagógica e para os futuros docentes, os quais frequentarão este espaço, a compreensão da construção da noção de número, conforme propõe a abordagem Piagetina.

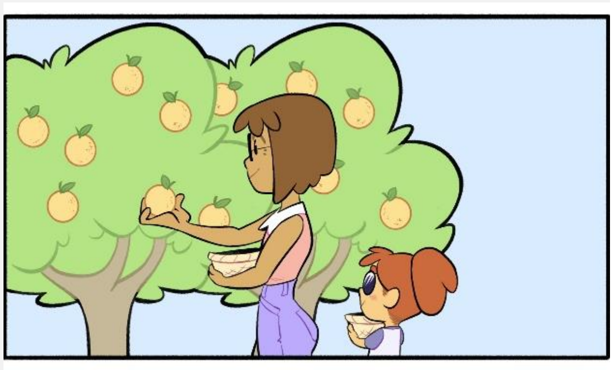
Desse modo, o produto educacional consistiu na elaboração e produção em vídeo das principais atividades que foram conduzidas nessa investigação, de maneira dinâmica e lúdica e que pode representar um caminho para que novas propostas didáticas e ideias de intervenção, com atribuição de significado, possam ser implementadas pelos docentes que trabalham com o ensino da matemática. Além disso, entendemos que o recurso do vídeo, juntamente com a linguagem empregada, pode favorecer o ensino da matemática e contribuir para que seja compreendido o papel fundamental que deve ser dado, precisamente na educação de cegos, ao se conduzir o trabalho envolvendo a construção da noção de número. É válido ressaltar que esta produção não foi reproduzida com os recursos de áudio descrição, uma vez que, neste primeiro momento, e pela inviabilidade do tempo, dedicamos a pesquisa para os profissionais videntes que atuam no ensino da matemática.

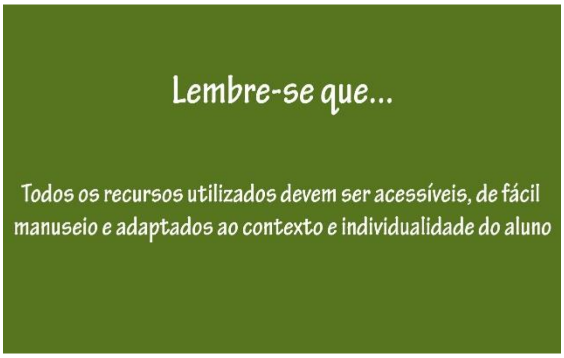
O vídeo encontra-se divulgado na plataforma do youtube, por meio do link: https://www.youtube.com/watch?v=hfy-Aw-7O4s , o que permitirá uma abrangência de divulgação entre os docentes de maneira mais acessível, cujo roteiro vem está representado nas colunas a seguir:


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA (IEMCI)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
ATIVIDADES ACERCA DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL
Belém-PA
2019


A cada laranja que eu retirar de minha árvore, você retira da sua e coloca em sua cesta
O aluno deve tocar ambas as cestas e escolher uma para si.


Piaget e Szeminska (1975) estabelecem que para a existência do número deve-se levar em consideração os aspectos necessários à sua construção:
Conservação das quantidades
Correspondência termo a termo
Determinação do valor cardinal e ordinal (indissociável)




Lembre-se que...
Todos os recursos utilizados devem ser acessíveis, de fácil manuseio e adaptados ao contexto e individualidade do aluno


Temos a mesma quantidade de laranjas?
Dependendo da resposta, o professor contra argumenta!


CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES
Em seu quintal, há duas árvores de laranjas. Nós vamos retirar todas as laranjas que existem nas árvores e acomodá-las em cestas. Em seguida, vamos colocar à venda na feira.
Feira


Como você sabe que tem (ou não) a mesma quantidade de laranjas?


Agora, vamos organizar nossas laranjas na banca da feira

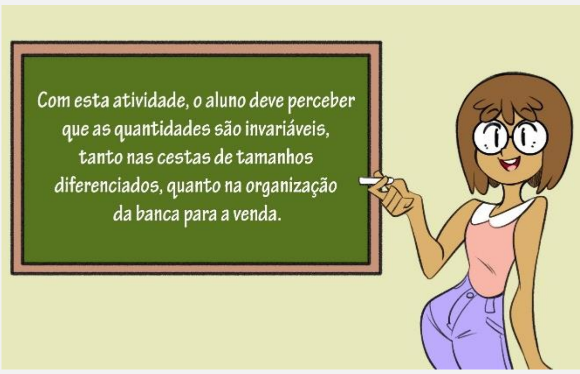

CORRESPONDÊNCIA TERMO A TERMO
Para o estudo da correspondência, vamos examiná-la em duas situações:
Correspondência provocada
Quando os objetos induzem a correspondência ao aluno
Correspondência espontânea
Descoberta da correspondência pelo aluno


O aluno deve tocar ambas as configurações de laranjas
E, agora, ainda temos a mesma quantidade de laranjas?


CORRESPONDÊNCIA PROVOCADA
A mamãe Paula está organizando a festa de aniversário de sua filha, Nara.
Ela já fez a encomenda de todos os doces e salgados necessários à comemoração.
Ajude-a a colocar os doces em seus respectivos recipientes.
Para isso, ela pretende colocar um doce em cada recipiente.


Mas as suas laranjas estão mais afastadas que as minhas, será que não tenho mais?

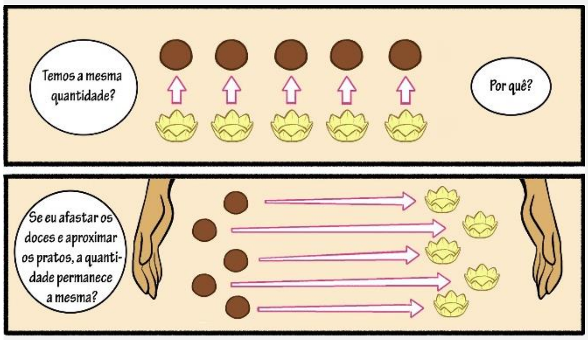

O aluno deve tatear todos os objetos à mesa (doces e pratos)
Disponha de uma quantidade maior de recipientes que de doces
Sobrou algum prato sem doces?
Como sabes?


Com esta atividade, o aluno deve perceber que as quantidades são invariáveis, tanto nas cestas de tamanhos diferenciados, quanto na organização da banca para a venda.

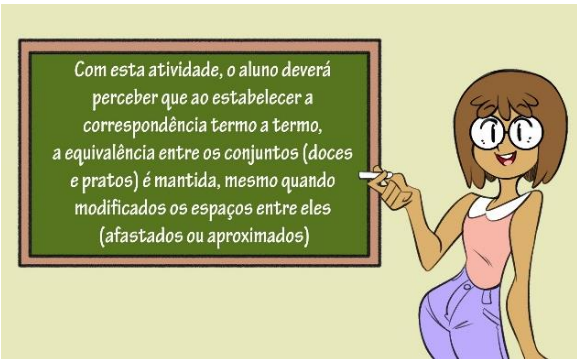

Para os doces que colocastes no prato, temos a mesma quantidade de doces e pratos? Como você sabe?
Agora, irei retirar os doces dos pratos e colocá-los à frente de seus pratos.


Para os doces que colocastes no prato, temos a mesma quantidade de doces e pratos? Como você sabe?
Agora, irei retirar os doces dos pratos e colocá-los à frente de seus pratos.


Estamos, ainda, na festa de aniversário de Nara.
A mãe dela colocou em um pratinho uma certa quantidade de bombons para você. Agora, ela quer sua ajuda para colocar tantos bombons para mim quanto ela deu à você.
Vamos ajudá-la.

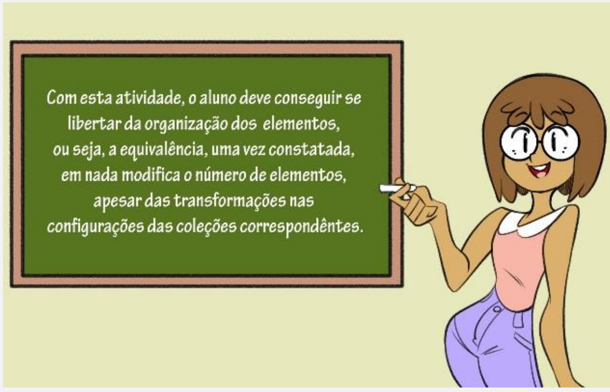

Temos a mesma quantidade?
Por quê?
Se eu afastar os doces e aproximar os pratos, a quanti-dade permanece a mesma?


O aluno deve avaliar a quantidade de elementos presentes em seu prato, via tato.
Temos a mesma quantidade de bombons? Como você sabe?
Agora, irei retirar os bombons dos pratos e colocá-los um em frente ao outro

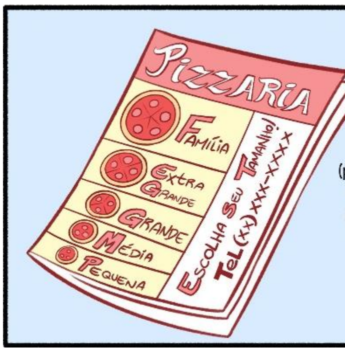

Com esta atividade, o aluno deverá perceber que ao estabelecer a correspondência termo a termo, a equivalência entre os conjuntos (doces e pratos) é mantida, mesmo quando modificados os espaços entre eles (afastados ou aproximados)


Continuamos a ter a mesma quantidade?
E se eu juntar e afastar os doces? Muda alguma coisa?


CORRESPONDÊNCIA ESPONTÂNEA
Com esta atividade, o aluno é levado a construir a correspondência entre os elementos, e o seu esforço em avaliar o valor cardinal da coleção
Para isso, vamos relacionar objetos homogêneos (iguais) entre si, para fazer a avaliação

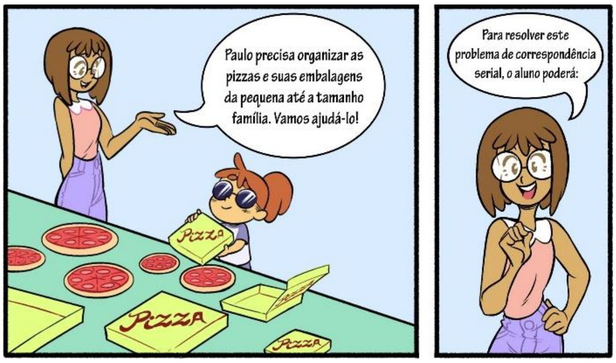

Com esta atividade, o aluno deve conseguir se libertar da organização dos elementos, ou seja, a equivalência, uma vez constatada, em nada modifica o número de elementos, apesar das transformações nas configurações das coleções correspondêntes.

As diversas formas de correspondência e equivalência que vimos até aqui, comportam um caráter ordinal quanto cardinal, mas somente este último mostramos até aqui. Por isso, vamos nos deter ao estudo da ordenação, e assim contemplar a maneira indissociável à determinação do valor cardinal e ordinal do número.



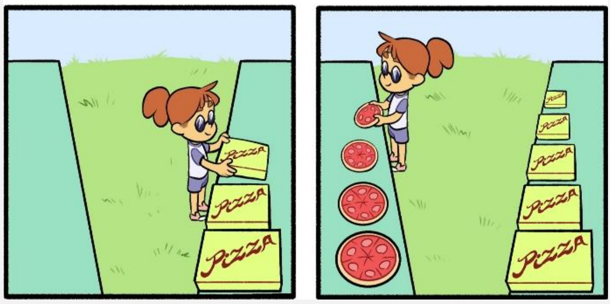
A SERIAÇÃO, A SIMILITUDE QUALITATIVA E A CORRESPONDÊNCIA ORDINAL

Paulo trabalha em uma pizzaria e está acostumado a preparar todos os tipos de pizzas em seus diferentes tamanhos (pequena, média, grande, extra grande e família), de acordo com os pedidos de cada cliente. Ele precisa ser uma pessoa muito eficiente e para não ter erros e desperdícios de materiais e outros custos, necessita determinar adequadamente, cada pizza e sua respectiva embalagem. Vamos ajudar Paulo em seus pedidos!



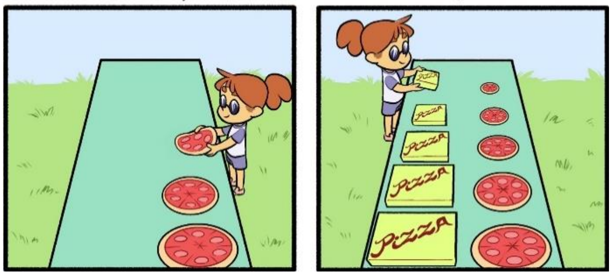
SERIAÇÃO DUPLA

Seriar à parte as pizzas e caixas



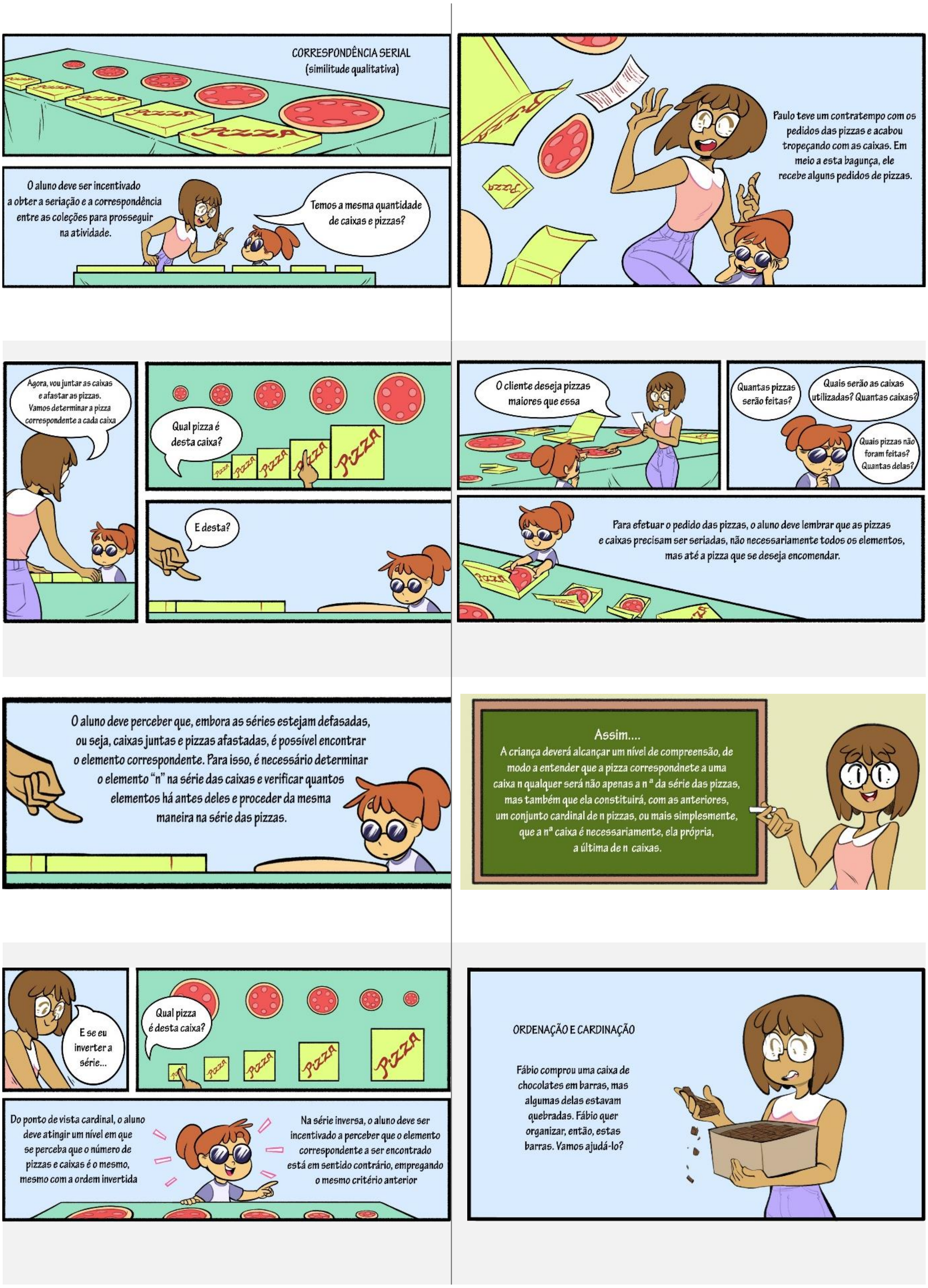
SERIAÇÃO SIMPLES

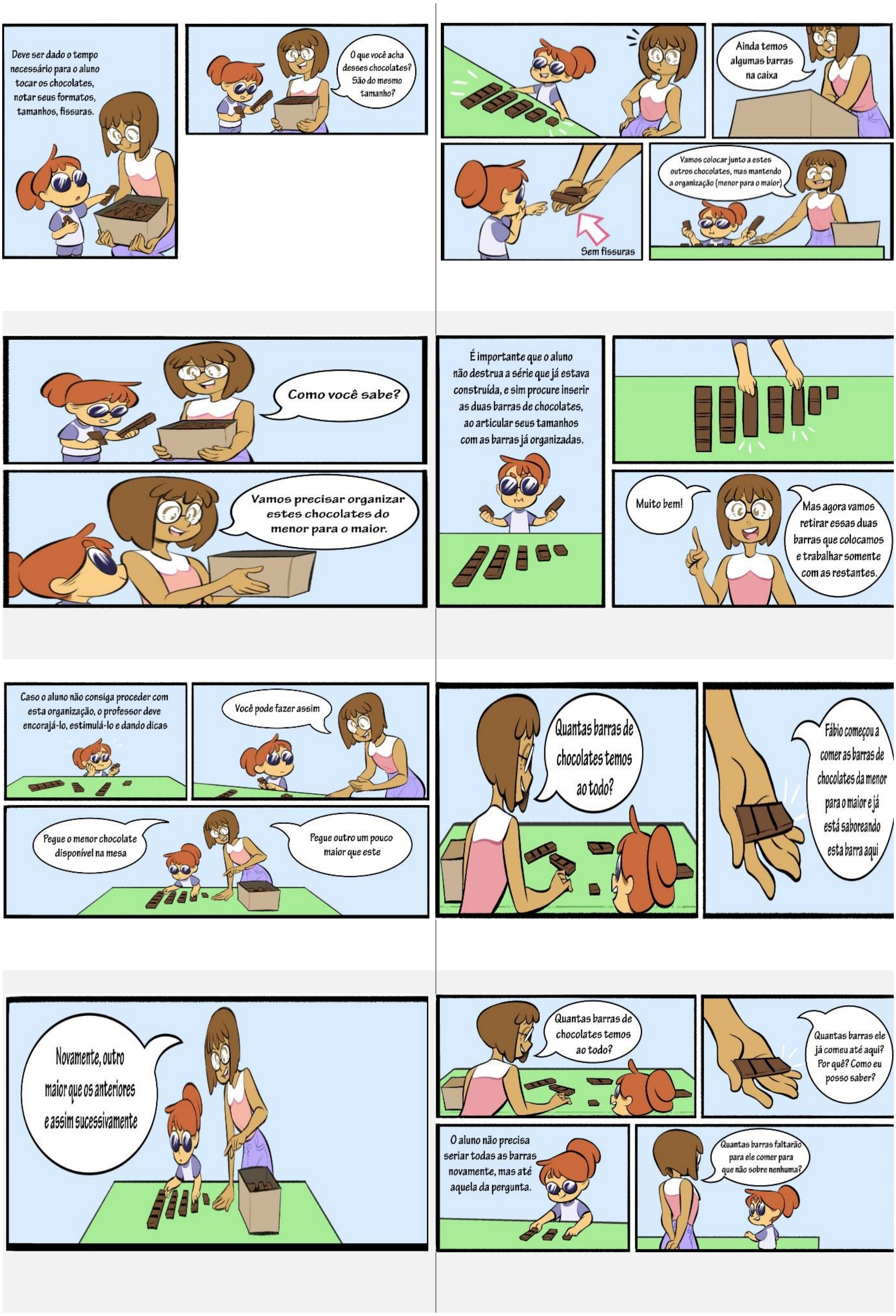
Seriar uma das coleções e colocar diretamente em correspondência com os elementos da outra coleção

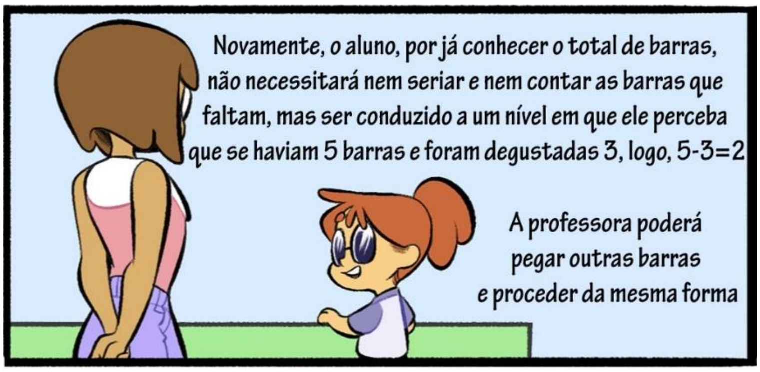


CORRESPONDÊNCIA DIRETA

Colocar em correspondência termo a termo as pizzas e caixas


CORRESPONDÊNCIA SERIAL
(similitude qualitativa)
O aluno deve ser incentivado a obter a seriação e a correspondência entre as coleções para prosseguir na atividade.
Temos a mesma quantidade de caixas e pizzas?
Paulo teve um contratempo com os pedidos das pizzas e acabou tropeçando com as caixas. Em meio a esta bagunça, ele recebe alguns pedidos de pizzas.
Agora, vou juntar as caixas e afastar as pizzas. Vamos determinar a pizza correspondente a cada caixa
Qual pizza é desta caixa?
E desta?
O cliente deseja pizzas maiores que essa
Quantas pizzas serão feitas?
Quais serão as caixas utilizadas? Quantas caixas?
Quais pizzas não foram feitas? Quantas delas?
Para efetuar o pedido das pizzas, o aluno deve lembrar que as pizzas e caixas precisam ser seriadas, não necessariamente todos os elementos, mas até a pizza que se deseja encomendar.
O aluno deve perceber que, embora as séries estejam defasadas, ou seja, caixas juntas e pizzas afastadas, é possível encontrar o elemento correspondente. Para isso, é necessário determinar o elemento "n" na série das caixas e verificar quantos elementos há antes deles e proceder da mesma maneira na série das pizzas.
Assim....
A criança deverá alcançar um nível de compreensão, de modo a entender que a pizza correspondnete a uma caixa n qualquer será não apenas a nª da série das pizzas, mas também que ela constituirá, com as anteriores, um conjunto cardinal de n pizzas, ou mais simplesmente, que a nª caixa é necessariamente, ela própria, a última de n caixas.
E se eu inverter a série...
Qual pizza é desta caixa?
Do ponto de vista cardinal, o aluno deve atingir um nível em que se perceba que o número de pizzas e caixas é o mesmo, mesmo com a ordem invertida
Na série inversa, o aluno deve ser incentivado a perceber que o elemento correspondente a ser encontrado está em sentido contrário, empregando o mesmo critério anterior
ORDENAÇÃO E CARDINAÇÃO
Fábio comprou uma caixa de chocolates em barras, mas algumas delas estavam quebradas. Fábio quer organizar, então, estas barras. Vamos ajudá-lo?


Deve ser dado o tempo necessário para o aluno tocar os chocolates, notar seus formatos, tamanhos, fissuras.
O que você acha desses chocolates? São do mesmo tamanho?
Ainda temos algumas barras na caixa
Sem fissuras
Vamos colocar junto a estes outros chocolates, mas mantendo a organização (menor para o maior)
Como você sabe?
Vamos precisar organizar estes chocolates do menor para o maior.
É importante que o aluno não destrua a série que já estava construída, e sim procure inserir as duas barras de chocolates, ao articular seus tamanhos com as barras já organizadas.
Muito bem!
Mas agora vamos retirar essas duas barras que colocamos e trabalhar somente com as restantes.
Caso o aluno não consiga proceder com esta organização, o professor deve encorajá-lo, estimulá-lo e dando dicas
Você pode fazer assim
Pegue o menor chocolate disponível na mesa
Pegue outro um pouco maior que este
Quantas barras de chocolates temos ao todo?
Fábio começou a comer as barras de chocolates da menor para o maior e já está saboreando esta barra aqui
Novamente, outro maior que os anteriores e assim sucessivamente
Quantas barras de chocolates temos ao todo?
Quantas barras ele já comeu até aqui? Por quê? Como eu posso saber?
O aluno não precisa seriar todas as barras novamente, mas até aquela da pergunta.
Quantas barras faltarão para ele comer para que não sobre nenhuma?


Novamente, o aluno, por já conhecer o total de barras, não necessitará nem seriar e nem contar as barras que faltam, mas ser conduzido a um nível em que ele perceba que se haviam 5 barras e foram degustadas 3, logo, 5-3=2
A professora poderá pegar outras barras e proceder da mesma forma

---


Então, turma, para que a criança construa a noção de número, estas condições precisam estar presentes, desde a conservação das quantidades, a correspondência termo a termo, com o estudo da equivalência e cardinalidade do conjunto, em qualquer tipo de organização dos elementos (afastados ou aproximados) e sobretudo, que estes elementos sigam uma ordem (seriação), que garantem a indissociabilidade do valor ordinal e cardinal do número.
É válido ressaltar, segundo a Teoria Piagetiana, que o aluno para compreender estas condições, precisa estar inserido em situações didático-pedagógicas que o permitam pensar, agir e construir seus conhecimentos, o que não ocorre imediatamente, mas obedece os seus níveis de aprendizagem.


CRÉDITOS
ROTEIRO
Ana Mara Coelho da Silva
ORIENTADOR
Marcelo Marques de Araújo
VÍDEO
ILUSTRAÇÕES
Moaccyr K. Pinheiro Costa
STORYBOARD E EDIÇÃO
Milena Zarate Jeffery
TRILHA SONORA
NsOne e PianOwned
(permissão para uso não comercial)
https://www.youtube.com/watch?v=gQX3n9GASxO&feature=youtu.be
Acessado em 09/10/2019 às 15:58h

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a complexidade da temática que trouxemos para esta pesquisa, que buscou integrar a construção do número no âmbito de uma Unidade Educacional Especializada na educação de pessoas com deficiência visual, intermediada pelos pressupostos teóricos e epistemológicos de Piaget, que sequer pensou, naquele momento de estudo, estabelecer referência para os alunos aqui incluídos, por si só, esta investigação trouxe um grande desafio.

Assim, rememorando o que já havíamos colocado na introdução desta pesquisa, quando dos primeiros contatos com o cenário constituído para esta longa e necessária busca investigativa, no sentido de compreender as dificuldades apresentadas pelos alunos no contexto do ensino regular, o qual atuava como professora itinerante, relacionada às operações fundamentais da matemática, veio à tona, como uma espécie de *insight*, que tal obstáculo poderia estar relacionado com a própria questão de como os alunos com deficiência visual são levados à compreensão dos números.

Dito isto, a pesquisa aqui desenvolvida, intencionou contribuir, sobretudo, para a reflexão do papel que as Instituições Especializadas vem desenvolvendo, conforme determina a nova Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – PNEEPEI (BRASIL, 2008), frente ao movimento inclusivo, para o atendimento dos alunos que, ao mesmo tempo em que frequentam o ensino regular, utilizam seus espaços para a complementação pedagógica, dentre eles o setor de Intervenção Pedagógica, que trabalha, entre outros aspectos, as noções iniciais de ensino e aprendizagem matemática, incluindo assim, o alicerce fundamental relacionado à noção dos números.

É possível assegurar que o estudo realizado correspondeu com o objetivo central da pesquisa, que foi **investigar as concepções e práticas pedagógicas para o desenvolvimento da construção da noção do número mobilizadas por docentes de uma Instituição Especializada que atendem alunos com deficiência visual**, buscando identificar a perspectiva teórica que fizeram uso em suas práticas didático-pedagógicas, em conjunto com os materiais utilizados para desencadear intervenções que possibilitassem a compreensão dos números pelos alunos ali atendidos. Concebemos, desta maneira, ancorados no entendimento de Nogueira (2007), que a construção dos números representa o tijolo fundamental do edifício da matemática, e que por isso mesmo, merece uma atenção por parte dos professores.

Por esta razão, considera-se fundamental tecer algumas ideias significativas, ancoradas nos pressupostos teóricos assumidos nesta pesquisa, objetivando deixar em destaque (para não dizer finalizar) as reflexões direcionadas durante o tempo despendido neste estudo, com base na análise do material que fora produzido. Um trabalho assim, ao mesmo tempo complexo, dinâmico e desafiador, principalmente, por abranger um público que ainda enfrenta desafios para se sentirem incluídos nos espaços formativos, necessariamente desperta o interesse e abre um leque de possibilidades para novas e futuras investigações. O número representa o amálgama do embricamento matemático, essencial para que outros conteúdos sejam compreendidos efetivamente pelo aluno em anos posteriores.

Frente a essa realidade, no contexto da educação matemática e inclusão, detectamos a ínfima produção acadêmica, que culminasse em possibilidades didático-pedagógicas em que os conteúdos matemáticos pudessem ser problematizados e representassem caminhos em que o professor orientasse sua prática. Particularmente, a questão da construção do número representou uma lacuna, de onde as pesquisas que, sobremaneira, pincelaram algumas abordagens, a fizeram por meio de outras vertentes e concepções, que não a Piagetiana. Percebemos que Morais (2008) já havia chamado atenção da importância do trabalho da construção do número para os aspectos relacionados ao uso do sorobã em sua pesquisa com deficientes visuais, para assim iniciar os processos operatórios com mais significado. Mas, passados mais de dez anos desde que realizou seu estudo, não houve nenhuma produção nesse sentido, muito menos na Região Norte, a qual esta pesquisa está imersa.

Ao fazermos uma incursão nos referenciais teóricos que abordaram a história dos números, a fizemos com a intenção de mostrar que o homem primitivo, em suas primeiras ações, as quais estiveram relacionadas a sua vida e ao seu contexto social, foram intermediadas por experiências, que demonstraram que o entendimento do campo numérico demandou um tempo para sua construção, sendo, por isso mesmo, indispensável que a criança também possa vivenciar experiências significativas que a leve a pensar, questionar e refletir quando imersas em atividades, que abordem a construção dos números e não traduzí-las pela memorização e apresentação do sequenciamento numérico.

Ao trazer para a discussão a construção do número dentro do contexto do Atendimento Educacional Especializado de uma UEES, permitiu-nos escrutinar outras questões que também se fizeram representativas para entender algumas práticas estabelecidas nesse contexto. Comumente, a visão que temos quando falamos de uma Instituição que é referência na educação de cegos e, aqui chamamos a atenção para a fala da responsável da aluna A04, é aquela em que há *o total saber como é que trabalha* com os alunos com deficiência visual, onde o aluno está em verdadeira condição de aprendizagem quando inserido nos atendimentos especializados. Sem retirar o seu papel de destaque e das contribuições para a formação acadêmica dos alunos que frequentam a Instituição, é relevante tecer algumas considerações, situando, inclusive, a discussão dos papeis atribuídos a estes profissionais, principalmente no atual contexto em que se busca a educação inclusiva. Necessariamente, uma dessas atribuições dos profissionais do AEE é buscar articular o seu trabalho especializado em conjunto com o ensino frequentado pelo aluno no espaço regular, de maneira colaborativa.

Entretanto, tanto os relatos das responsáveis dos alunos e das professoras participantes revelaram que há lacunas nos trabalhos que são realizados na UEES, que pouco atingem as ações dos professores atuantes no ensino regular, principalmente no que diz respeito às orientações de como se trabalhar com esse público e como promover e adaptar materiais acessíveis, que permitam o ensino e a aprendizagem dos alunos com deficiência visual. Ficou evidente que, na maioria das vezes, a tarefa de articulação entre os espaços especializados e o ensino regular era de incumbência das responsáveis legais, que levavam as informações e orientações dadas pelos profissionais especializados aos professores do ensino comum ou quando estes, por se sentirem despreparados, buscavam informações na UEES, de maneira pontual. Esta ausência de articulação também foi percebida, via fala das professoras participantes, inclusive, entre os próprios setores pertencentes à Instituição, de maneira que ficou latente que existe fragmentações e descontinuidades dos trabalhos, de tal forma que não permite um planejamento efetivo e contínuo das necessidades educacionais dos alunos ali atendidos.

Somado a essas questões, percebeu-se que as dificuldades enfrentadas no trabalho voltado para a inclusão de alunos com eficiência visual, vem se manifestando desde a formação inicial, quando o conjunto de disciplinas ofertadas em seus cursos, pouco contribuíram para o desencadeamento de intervenções práticas em que pudessem articular com a matemática. Além disso, chamou-nos a atenção para a abordagem atrelada para o ensino da Libras, a qual tem seu papel de destaque no currículo, como se ela fosse dar conta de toda a demanda e tipologias de deficiências, que precisam ser discutidas na formação inicial. Isso quer dizer que, a falta de conhecimentos que possibilitem o acesso às informações concernentes às deficiências e aos modos de atuação docentes, na formação inicial, ainda é uma problemática muito questionada pelos docentes, mesmo por aqueles que são especializados para o trabalho na educação especial. Podemos relacionar às falas das professoras que, embora haja algumas disciplinas vinculadas nos cursos de licenciatura, elas encontram-se isoladas no currículo e de uma maneira genérica e pouco representativa diante da diversidade em questão, inclusive a deficiência visual.

No âmbito da matemática, uma das vertentes presentes no AEE, cujas atribuições também recaem sobre o professor especializado para atuar na educação especial, envolve o encadeamento flexível e adaptado do currículo que é proposto no ensino regular. Nesse aspecto, dois pontos merecem atenção: o primeiro deles revelou que o tratamento da disciplina de matemática, recomendado para os anos iniciais do ensino fundamental, não fora suficiente para assim permitir uma abordagem adequada e que, de fato, favorecesse a aprendizagem dos alunos, muito menos no contexto inclusivo. Outro ponto, refere-se a própria dificuldade na aprendizagem matemática, que uma das professoras manifestou quando ainda cursava o antigo magistério, de tal forma que refletem, sobremaneira, em suas práticas junto aos alunos, com uma rotina de trabalho, que tem se baseado na memorização e repetição mecânica de um currículo, que se distancia das discussões mais atuais.

Esses dois pontos deixam em evidência que há a necessidade de pesquisas, reflexão e intermediações atrelada à esfera da matemática e o AEE, pois o profissional que desenvolve seu papel dentro dessa realidade precisa ter domínios, além dos referenciais teóricos, sobretudo dos processos de ensino dos conteúdos escolares, de maneira a propor situações e encaminhamentos metodológicos diferenciados do que é abordado na sala de aula do ensino regular, e que não caracterize reforço escolar. Apontamos como um caminho possível o trabalho apoiado no ensino colaborativo, defendido por Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018) em situação de paridade com os professores do ensino regular, pois haveria uma parceria entre os dois profissionais: o professor de ensino comum com a larga experiência sobre os enfrentamentos da sala de aula e dos conteúdos específicos de ensino, e o professor de educação especial, que possui conhecimentos especializados sobre a pessoa com deficiência, além de entender sobre adaptações de atividade e materiais necessários para favorecer o acesso ao aprendizado do aluno.

Certamente, o desconhecimento do papel e da importância da matemática, tanto na educação infantil quanto nos anos iniciais do ensino fundamental, a começar pelos cursos de formação de professores, quando não abarcam as condições mínimas de ensino e aprendizagem dos alunos, vem contribuindo para que as noções iniciais da construção dos números não sejam exploradas adequadamente, o que deixa latente a situação vivenciada no espaço educacional especializado.

O contexto até aqui apresentado, nos leva a considerar que as práticas investidas no setor de Intervenção Pedagógica, direcionadas à construção da noção de número abordam metodologias oriundas de uma concepção que pouco privilegia a atuação e ação dos discentes, com destaque, principalmente, para a repetição e memorização, cujas atividades destacam a sequência numérica, através da contagem dos objetos. Ou seja, não há o investimento, por parte das professoras de intervenção pedagógica, de situações desafiadoras, que levem o aluno a construir seu conhecimento lógico-matemático, tão necessário para orientar as atividades que abordem os números. Ficou evidente que os principais critérios utilizados para desencadear suas ações são baseados nos níveis de aprendizagem dos alunos, nas lacunas dos conteúdos que o ensino regular deixou de explorar, os quais são adaptados, a exemplo das “folhas tarefas” que a professora P01 citou como prática essencial de suas investidas no ensino da matemática.

Ao considerar, precisamente, a questão do desenvolvimento de situações que explorem a noção de número que são efetivadas na UEES, o destaque é dado à contagem dos objetos, dentro de uma abordagem clássica de ensino, a qual obedece um sequenciamento numérico rígido e que pouco contribui para o verdadeiro significado, que é atribuído aos números. Ao longo da exploração do principal referencial teórico utilizado nesta pesquisa, Piaget e Szeminska (1975) já conseguiam perceber que, o fato de a criança contar verbalmente um conjunto de elementos, não garante, necessariamente, que ela tenha aprendido os números. Foi possível perceber que o trabalho desenvolvido na UEES está atrelada em um ensino transmissivo e mecânico, que pouco explora o potencial de descoberta dos alunos, diante das situações colocadas aos mesmos.

Concordamos, pois, com Rangel (1992), ao refletir que não se considera a psicogênese da formação das estruturas lógicas e do número ao selecionar e organizar estratégias para o ensino da Matemática nas séries iniciais. Não se conhece, suficientemente, como organizar o ensino desta disciplina, com vistas à construção efetiva das estruturas lógicas operatórias e do número pela criança. Por sua vez, mais problemático tem sido os desafios, cujo contexto é a educação de pessoas com deficiência.

Diante disso, permanece latente que não há concordância da abordagem teórica utilizada pelas profissionais do AEE e aquelas relacionadas às suas práticas, o que possivelmente pode impedi-los de propor e descobrir outras formas de intervenções mais profícuas em seu local de trabalho, que tem se apresentado em uma dinâmica que lhe compete diversas atribuições. A concepção de número realizada, dessa forma, baseia-se ainda em um fundamento empirista, prevalecendo a prática em detrimento da teoria.

Por meio da apresentação das atividades que desenvolvemos em conjunto com os cinco alunos selecionados, compreendidos em uma faixa etária de cinco a doze anos de idade, podemos proporcionar momentos de investigação baseados na abordagem da epistemologia dos estudos de Piaget e Szeminska (1975), associadas às qualidades ou necessidades essenciais para a existência do número, que se relaciona, essencialmente, com a estruturação do conhecimento lógico, os quais procuramos abordar por meio de cinco atividades e mais três complementares, que abarcaram as situações-problema, desde a conservação das quantidades, a correspondência termo a termo e a determinação da cardinalidade e do princípio ordinal, de maneira indissociável. Lembramos que não temos a intenção de limitar os resultados dessa investigação, mesmo porque precisaríamos de mais tempo investidos nas práticas para possivelmente retirar alguma conclusão. Mas, os resultados que trouxemos já apresentam alguns caminhos e possibilidades de futuros trabalhos no campo da educação matemática e a deficiência visual.

Reiteramos as proposições dadas por Kamii (1994) e Rangel (1992), as quais assumem que o número não pode ser ensinado, uma vez que a criança constrói por si mesma, intermediadas por situações as quais devem ser encorajadas a pensar e agir sobre relações estabelecidas com os objetos, a fim de estimular o seu raciocínio lógico-matemático. O papel que o professor assume nesta empreitada é de significativa importância, devendo proporcionar esses momentos de mediador de situações propositivas em que o aluno possa assumir a posição de construtor de seu conhecimento.

Durante a fase de implementação das atividades, alguns alunos demandaram mais tempo de execução que outros, que fora manifestado pela descoberta do material elaborado, curiosidades, dúvidas e questionamentos sobre as situações propostas. Notamos, também, a imaginação e criatividade ao manipular os objetos e se sentir como parte integrante das atividades, de maneira a ajudar cada personagem a encontrar uma solução para seu problema. O tempo que levamos observando as práticas investidas pelas professoras foi bastante significativa para conhecer cada participante, principalmente relacionado aos seus comportamentos ao realizar uma tarefa, seus ritmos de aprendizagem, os materiais que tinham mais familiaridade e gostavam de manipular, o que nos permitiu traçar o roteiro das nossas atividades e assim pudesse estimular a participação de todos eles. Chamamos a atenção que a chapa metálica e os imãs, que permearam todas as tarefas, foram os elementos que mais possibilitaram o engajamento dos participantes, e que podem ser integrados enquanto possibilidade de trabalho diversificado das professoras.

Cada uma das atividades desenvolvidas junto aos participantes foram estruturadas em três etapas/níveis, que nos permitiu visualizar os processos de desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos em cada uma das características necessárias para a existência do número. Toda extensa e pormenorizada análise que realizamos de cada uma das atividades, saem de uma situação (primeira fase), em que os participantes fazem uma avaliação baseada nas qualidades e organizações dos elementos, de maneira que não há qualquer relação que possa ser experimentada, somente pelo que a percepção o dispõe, ou seja, não há reversibilidade e nem equivalência entre os elementos, muito menos a constituição de unidades numéricas, e mesmo quando realizam a contagem, deixam se convencer pelas aparências, que no nosso caso, dar-se via tato e instruções das manipulações dos objetos. No decorrer da fase intermediária (a segunda fase), inicia-se o processo da coordenação intuitiva, ou lógica, em que a coleção figural começa a causar influências no pensamento da criança, de que é possível tornar móveis as coleções, a ponto de compará-las, mas com a equivalência ainda não durável. Por fim, na última fase (terceira fase), a criança é capaz de coordenar as relações que permitem a análise das configurações sem causar estranhamento em suas quantidades, ou seja, com a igualização das diferenças e mediante a composição, as unidades se transformam em números.

Todos esses processos que permitem às crianças saírem de uma etapa/fase para outra, como podemos observar durante a culminância das atividades, não são abstraídos repentinamente. Requer todo um processo de amadurecimento do pensamento lógico da criança, ao estar envolta de situações que permitam o pensar, a ação experimental e a reflexão, em constante intermediação do professor, peça fundamental em todos os procedimentos da aprendizagem. Sem dúvidas, estas questões não nascem quando somente são apresentadas as unidades numéricas (que por sinal só são percebidas em uma terceira fase), pois elas não garantem a apreensão significativa dos números, pois se assim fosse, os alunos A04 e A05, manifestariam opiniões para crianças de uma terceira fase, haja vista que eles já sabem contar uma sequência numérica e estabelecer a enumeração falada imposta pelo meio social, mas sem significação operatória.

Em relação a primeira atividade, relacionada à conservação das quantidades, dentro do que fora proposto, observamos que nenhum participante demonstrou atitudes e respostas que garantem que a quantidade continuaria a mesma em ambas as coleções de laranjas, e se isso ocorre é porque o aluno ainda não conseguiu construir a noção do que seja a quantidade, uma vez que a avaliação dos elementos é feita sobre as qualidades (quantidade bruta), como o participante A01. Entretanto, a maioria deles encontraram-se em uma fase de semiconservação, entre aquilo que sua capacidade tátil fornece de representação espacial e a sua capacidade lógica de abstração demanda, manifestada por respostas de conflitos entre um arranjo e outro, o que demarca o início de uma coordenação intuitiva.

No decorrer da atividade 2, relacionada à correspondência provocada, que é quando se tem objetos heterogêneos, ao mesmo tempo qualitativamente complementares, como os bombons que precisam ser depositados nos recipientes, percebemos que nem a aproximação dos objetos entre si, ao introduzir o conteúdo (bombons) em seu continente (recipiente), por suas características, que impõem a correspondência termo a termo, não foram suficientes para os participantes A01 e A03 estabelecerem como equivalentes entre si. Isso quer dizer que, nem a correspondência termo a termo basta para assegurar a conservação. Enquanto isso, a aluna

A02 manifestou opiniões para a fase intermediária, aquela em que há a correspondência termo a termo dos elementos, mas permanece sem a equivalência durável das coleções, mesmo tendo introduzido os bombons nos recipientes, como fizeram os participantes anteriores. Entretanto, a análise depreendida da situação apresentada para os alunos A04 e A05 forneceram subsídios, que em nada diferem dos participantes escolhidos por Piaget, os quais possuem o órgão visual. Eles não baseiam sua análise por comparação tátil simplesmente, mas, sobretudo, garantem que as quantidades permanecem equivalentes, portanto, com mesmo número de elementos.

É pertinente indagar como esses alunos conseguem tal feito, se estão desprovidos do sentido visual? Unicamente porque sua análise é feita primordialmente por suas mãos, e que eles vão, aos poucos, se desprendendo sem sentir necessidade de tocar os elementos todas as vezes que são indagados da equivalência das coleções, pois a abstração que fazem já os conduzem a uma análise correta.

A atividade 3 nos permitiu verificar, a medida da quantidade, ou seja, o valor cardinal de uma coleção, que só é possível de ser analisada, quando a criança é levada a construir a correspondência dos elementos, e não quando são impostas pela relação estabelecida entre o conteúdo e o continente, como da atividade anterior. Dos resultados apresentados, quando comparamos com a atividade 2, já notamos que houve uma certa dificuldade em determinar a totalidade de elementos, precisamente porque nenhuma quantidade fora imposta inicialmente, mas que fossem elaboradas e construídas pela criança, a partir de um conjunto dado, como a bandeja de bombons.

Mais uma vez, retomamos a questão da contagem nesta análise da correspondência cardinal, na qual o aluno não faz uso da mesma sem que isso seja imposto pelo seguinte questionamento: *o que é que a gente tem que fazer para saber se tem a mesma quantidade?* Contar. Algo tão automático e rotineiramente empregado por muitos professores dos anos iniciais, para determinar a cardinalidade de um conjunto, que nem chegam a implementar situações em que o aluno possa descobri-la, como nesta tarefa de correspondência espontânea.

Por esta razão, quando comparamos a forma como vem se processando os encaminhamentos, que envolvem as práticas pedagógicas que giram em torno da construção dos números dentro do contexto em que se deu esta investigação, na qual a relação da quantidade é conduzida sem qualquer exploração sistemática e dos mecanismos, que possibilitem a ação do aluno no ato do pensar, nos fornecem subsídios de que é necessário repensar estas formas rotineiras de engendrar o conhecimento dos números.

Em relação a análise da cardinalidade e do princípio ordinal do número, que foram recobertas por duas atividades, 4 e 5, podemos perceber que foram necessárias algumas condições para este estudo, as quais estiveram envolvidas pela seriação, construção/análise da correspondência serial das coleções e reconstrução da correspondência. Notamos o quão complexo ainda é para o aluno com deficiência visual a construção das séries, tanto no caso das pizzas, quanto das barras de chocolates, as quais só foram alcançadas com as orientações da pesquisadora. Do mesmo modo que colocar em correspondência serial, seguiram estes mesmos princípios de obstáculos. Na reconstrução da correspondência cardinal, os alunos não sentem necessidade de organizar as séries quando é dado um elemento que demarca a posição, que é uma condição necessária para determinar o valor cardinal. É válido ressaltar que os participantes, que alcançam à terceira fase da correspondência serial e reconstrução cardinal, fazem para um número limitado de elementos. Precisaríamos de mais experiências com um número representativo de elementos para verificarmos se assim mantém suas respostas, o que cabe novas investigações.

Os alunos que se encontraram em uma primeira fase da seriação, precisamente, pré-ordinal, correspondem justamente à primeira fase da cardinação, ou seja, aquela em que não existe ainda nenhuma conservação das quantidades, conforme notamos nas atividades de 1 e 2, isso quer dizer que seus julgamentos baseiam-se no caráter global da apresentação, na experiência perceptiva e, de maneira alguma por operações de decomposição. Enquanto que os alunos que manifestaram respostas de uma segunda fase são aqueles, que oscilam suas opiniões na cardinação, ou seja, há um início de conservação das quantidades, mas para certas transformações apenas, correspondência termo a termo e reprodução das quantidades por análise das figuras, no aspecto ainda global, mas sem equivalência permanente.

Com as atividades complementares, relacionadas à composições aditivas e multiplicativas dos números, as quais já se faziam presentes nas próprias qualidades da existência do número, percebemos que tudo se completa, desde a conservação das quantidades, até as composições com a determinação cardinal e ordinal, quando há o grupamento aditivo das classes (inclusão hierárquica) e grupamento multiplicativo das relações assimétricas (seriação dos elementos). Por isso, Piaget e Szeminska (1975) traduzem que o número não é somente classe totalizante nem apenas relação seriante, mas ao mesmo tempo, classe hierárquica e série. Assim, um número cardinal é uma classe cujos elementos são concebidos como “unidades” equivalentes umas às outras e, no entanto, distintas, com suas diferenças consistindo unicamente em que se pode seriá-las e, portanto, ordená-las. Do mesmo modo que, os números ordinais são uma série da qual os termos, ao mesmo tempo em que se sucedem obedecendo uma ordem delimitada por suas posições, constituem igualmente unidades equivalentes umas às outras, logo podendo ser reunidas cardinalmente.

Ressaltamos, ainda, que as atividades que contemplaram as relações aditivas e multiplicativas, com a análise da relação parte-todo, nos permitiu visualizar que o embrião para a compreensão do campo aditivo pelos alunos vem desde esta construção, permitindo futuras investigações.

Assim sendo, o que se pretende alcançar com este trabalho é que, para além dessas percepções, os alunos com deficiência visual possam desenvolver-se autonomamente, que vivenciem os conhecimentos numéricos, que se reflita sobre eles, ao serem colocados diante de situações em que a memorização não prevaleça no ensino dos números. Cabe ao professor favorecer estes momentos de aprendizagem e planejarem suas intervenções pedagógicas.

Acredita-se, dessa forma, que os professores atuantes neste setor pedagógico, podem construir, a partir de uma concepção de formação emancipadora, no que tange à educação inclusiva em evidência, continuamente conhecimentos, de modo a construir e efetivar ideias, pensar possibilidades de atuações em práticas com intencionalidades, que visem o aprimoramento e a reflexão conjunta dos conhecimentos matemáticos junto aos alunos. Do mesmo modo, todo esse contexto vivenciado nesse ambiente precisa ser articulado com os demais ambientes de forma integrada, sistemática e organizada.

REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. Tornar a educação inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada? In: FÁVERO, O. et al. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva.** Brasília: UNESCO, 2009. p. 11-21.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ANDRADE, M. M. A.; ARAÚJO, R. C. T. O papel das instituições especializadas na educação especial. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2014, São Carlos. **Anais eletrônico...** Campinas, CBEE/GALOÁ, 2014.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar.** 18ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Série Prática Pedagógica).

ANDREZZO, K. L. **Um estudo do uso de padrões figurativos na aprendizagem de álgebra por alunos sem acuidade visual**. 2005. 230f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

ARAGÃO, R. M. R. Rumo à educação matemática do século XXI: para superar os descompassos do ensino nos anos iniciais de escolaridade. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (Orgs.) **Educação matemática:** reflexões e ações. Curitiba: Editora CRV, 2010, p. 11- 25.

ARANHA, M. S. F. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. **Revista do Ministério Público do trabalho**, Brasília, ano XI, n. 21, p. 160-173, março. 2001.

ARAÚJO, M. M. **O ensino de números decimais em uma classe inclusiva do ensino fundamental:** uma proposta de metodologias visando à inclusão. 2017. 402f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Faculdade de Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Mato Grosso (REAMEC), Belém, 2017.

BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate,** Pelotas, v. 7, n. 2, p. 5-25. Agosto, 2001.

BAPTISTA, C. R. Educação especial e políticas de inclusão escolar no Brasil: diretrizes e tendências. In: BAPTISTA, C. R. (Org.). **Escolarização e deficiência:** configurações nas políticas de inclusão escolar. São Carlos: Marquezine & Manzini, ABPEE, 2015. p. 17-30.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo.** Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4ª ed. Lisboa: Edições, 2009.

BARRETO, M. S. **Educação inclusiva**: um estudo de caso na construção do conceito de função polinomial do 1º grau por alunos cegos utilizando material adaptado. 2013. 182f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BARRETO, C. S. G.; REIS, M. B. F. Educação inclusiva: do paradigma da igualdade para o paradigma da diversidade. **Polyphonía,** Goiânia, v. 22. n. 1, p. 19-32, jan./jun. 2011.

BAUMEL, R. C. R. C.; CASTRO, A. M. Materiais e recursos de ensino para deficientes visuais. In: RIBEIRO, M. L. S.; BAUMEL, R. C. R. C. (Orgs.). **Educação especial:** do querer ao fazer. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 95-107.

BEDAQUE, S. A. P. **O atendimento educacional especializado no processo de inclusão escolar na rede municipal de ensino de Mossoró/RN**. 2011. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

BENTES, J. A. O.; FRANÇA, M. P. S. G. S. A. Atendimento Especializado de crianças cegas e surdas em Belém do Pará: as escolas José Álvares de Azevedo e Astério de Campos. **Revista Cocar,** Belém-Pará, Edição Especial, n. 1, p. 175-208, jan/jul. 2015.

BERTONI, N. E. **Educação e linguagem matemática II:** numerização. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

BEZERRA, P. S. O ensino de matemática nas séries inicias: desafios e necessidades docentes. In: X Encontro Nacional de educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais...,** São Paulo: SBEM, 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto editora, 1994.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador:** introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. (Estratégias de ensino; 8).

BOYER, C. B. **História da matemática.** Tradução Elza F. Gomide. 2ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BRABO, G. M. B. Políticas de inclusão escolar e formação de professores: possibilidades pedagógicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS. In: BAPTISTA, C. R. (Org.). **Escolarização e deficiência:** configurações nas políticas de inclusão escolar. São Carlos: Marquezine & Manzini, ABPEE, 2015. p. 237-250.

BRANDÃO, J. C. **Matemática e deficiência Visual**. 2010. 152f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

BRASIL. **Constituição Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS no. 196/96). Brasília: CNS, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto**. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares/** Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer nº 17, de 3 de julho de 2001.** Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília, 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2 de 11 de setembro de 2001.** Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Secretaria de Educação Especial – MEC; SEESP, 2001b.

BRASIL. **Portaria MEC 2678, de 24 de Setembro de 2002.** Aprova o Projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa. Brasília: 2002a.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: 2002b.

BRASIL. Ministério da educação. **Educação Inclusiva:** direito a diversidade. Documento Orientador. Brasília: MEC/SEESP, 2005.

BRASIL. **Sala de recursos multifuncionais:** espaços para atendimento educacional especializado. Brasília, MEC/Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 13 de 24 de abril de 2007.** Dispõe sobre a criação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Brasília, 2007.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília, 2008.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009.** Institui as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica. Brasília, 2009.

BRASIL. **Nota Técnica nº 09 de abril de 2010/MEC/SEESP/GAB.** Orientações para a organização de centros de atendimento educacional especializado. Brasília, 2010.

BRASIL. **Nota Técnica, nº 055/2013/MEC/SECADI/DPEE.** Orientação à atuação dos Centros de AEE, na perspectiva da educação inclusiva. Brasília, 2013.

BRASIL. **Plano Nacional da Educação 2014-2024**. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília: 2015a.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: 2015b

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRAUN, P.; MARIN, M. Ensino colaborativo: uma possibilidade do Atendimento Educacional Especializado. **Revista Linhas,** Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 193-215, set/dez. 2016.

BRISSIAUD, R. C**omo as crianças aprendem a calcular.** Trad. Annamaria Rangel. Lisboa: horizontes Pedagógicos, 2017.

BUENO, J. G. S.; MARIN, A. J. Crianças com necessidades educativas especiais, a política educacional e a formação de professores: dez anos depois. In: CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M.; BAPTISTA, C. R. (Orgs.). **Professores e educação especial:** formação em foco. Porto Alegre: Mediação, 2011, v. 2. p. 111-130.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática.** Lisboa: Gradiva, 1951.

CARDOSO, L. V. M. **O material manipulável no ensino e aprendizagem das noções básicas de geometria analítica a um aluno com cegueira**. 2017. 106f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

CARRAHER, T. N. **O método clínico:** usando os exames de Piaget. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

CARVALHO, R. E. **Removendo barreiras para aprendizagem.** 6ª ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2007.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant,** Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 1-6, jan/abr. 2000.

CHALON-BLANC, A. **Inventar, contar e classificar:** de Piaget aos debates. Trad. Ludovina Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

CORREIA, M. C. B. A observação participante enquanto técnica de participação. **Revista Pensar Enfermagem,** Lisboa, v. 13, n. 2, p. 30-36, ago/dez. 2009.

COSTA, A. B. COZENDEY, S. G. O ensino de matemática para pessoas com deficiência visual no Brasil: um estudo bibliográfico. **Benjamin Constant,** Rio de Janeiro, ano 20, v.1, n. 57, p. 38-51, jan/jun. 2014.

COSTA, A. B. **Uma proposta no ensino de fração para adolescentes com e sem deficiência visual**. 2013. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

D' AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **Revista Pro-posições,** Campinas/SP, v. 4, n. 1, p. 35-41, Março. 1993.

D' AMBRÓSIO. U. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

DANTZIG, T. **Número:** a linguagem da ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

DELLANI, M. P.; MORAES, D. N. M. Inclusão: caminhos, encontros e descobertas. **Revista de Educação do Ideau.** Bagé, v. 7, n. 15, p. 1-13, Jan/Jun. 2012.

DENARI, F. Um (novo) olhar sobre a formação do professor de educação especial: da segregação à inclusão. In: RODRIGUES, D. (Org.). **Inclusão e educação:** doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006. p. 35-62.

DRAGO, R.; MANGA, V. P. B. B. Deficiência visual e formação de professores: para uma revisão conceitual. **Crítica Educativa.** Sorocaba/SP, v.3, n.3, p. 292-310, Ago/Dez, 2017.

DRUMMOND, M. F. L. A. O. **As barras adaptadas de cuisenaire como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem das operações matemáticas de adição e subtração de um aluno cego**. 2016. 201f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

ESTEBAN, M. T; ZACCUR, E. A pesquisa como eixo de formação docente. In: ESTEBAN, M. T; ZACCUR, E. (Org.). **Professora-pesquisadora:** uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 11-24.

EVES, H. **Introdução à história da matemática.** Tradução Hygino H. Domingues. 5ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FERNANDES, R. K.; SALVI, R. S. Estado da Arte da Educação Matemática Inclusiva: uma Análise a Respeito da Produção Científica. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas,** Londrina, v.18, n. 2, p. 144-154, Abr/Jun. 2017.

FERNANDES, S. H. A. A. **Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos**: uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva. 2008. 262f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

FERNANDES, S. H. A. A. **Uma análise Vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual**. 2004, 322f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FERREIRA, M. C. C.; FERREIRA, J. R. Sobre inclusão, políticas públicas e práticas pedagógicas. In: GÓES, M. C. R.; LAPLANE, A. L. F. (Orgs.). **Políticas e práticas de educação inclusiva.** 4ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013, p. 21-46.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3ª Ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREITAS, S. N. A formação de professores na educação inclusiva: construindo a base de todo o processo. In: RODRIGUES, D. (Org.). **Inclusão e educação:** doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006. p. 161-181.

FREITAS, S. N.; MOREIRA, L. C. A Universidade frente à formação inicial na perspectiva da inclusão. In: CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M.; BAPTISTA, C. R. (Orgs). **Professores e educação especial:** formação em foco. Porto Alegre: Mediação, v.1 CDV/FACITEC, 2011. p. 65-73.

GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EISENBERG, Z. Produção e análise de videogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-262, mai./ago. 2011.

GARCIA, R. M. C.; MICHELS, M. H. A política de educação especial no Brasil (1991-2011): uma análise da produção do GT15 – Educação Especial da ANPEd. **Revista Brasileira de Educação Especial,** Marília, v. 17, n.1, p. 105-123, Maio/Agosto. 2011.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GAVANSKI, D.; LIMA, R. V. Materiais concretos no ensino e na aprendizagem da matemática: reflexões e proposições. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (Coord.). **Educação matemática**: reflexões e ações. Curitiba: Editora CRV, 2010. p.101-120.

GLAT, R. Educação inclusiva para alunos com necessidades especiais: processos educacionais e diversidade. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação.** Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 75-91.

GLAT, R. FERNANDES, E. M. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista da educação especial- inclusão.** Brasília/MEC, v. 1, n. 1, p. 35-39, Out. 2005.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-64, mar./abr. 1995.

GOULART, I. B. **Piaget**: experiências básicas para utilização pelo professor. 23ª ed. rev. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

GUIMARÃES, M. A. S. **A interação entre estudante cego e vidente em atividades envolvendo conceitos básicos de probabilidade mediadas pela maquete tátil**. 2014. 84f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2014.

IFRAH, G. **Os números:** a história de uma grande invenção. Tradução Stella M. de Freitas Senra. 4ª ed. São Paulo: Globo, 1992.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época; v. 14).

JANNUZZI, G. S. M. **A educação do deficiente no Brasil:** dos primórdios ao início do século XXI. 3ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção educação contemporânea).

JESUS, D. M.; ALVES, E. P. Serviços educacionais especializados: desafios à formação inicial e continuada. In: CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M.; BAPTISTA, C. R. (Orgs.). **Professores e educação especial:** formação em foco. Porto Alegre: Mediação, 2011, v. 2. P. 17-28.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação.** São Paulo: Cortez, 2004.

KAMII, C. **A criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**.** Trad. Regina A. de Assis. 18ª ed. Campinas: Papirus, 1994.

KAMII, C.; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Trad. de Elenisa Curt. Campinas: Papirus,1991.

KAMII, C.; JOSEPH, L. L. **Aritmética:** Novas perspectivas – implicações da teoria de Piaget. Trad. De Marcelo Cestari T. Lellis, Marta Rabioglio e Jorge de Oliveira. 9ª ed. Campinas: Papirus, 1993.

KEHLER, M. G. G. **Como números e operações são abordados em livros didáticos da fase de alfabetização matemática.** 2012. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2012.

LACERDA, M. P. Por uma formação repleta de sentido. In: ESTEBAN, M. T.; ZACCUR, E. (Orgs.). **Professora-pesquisadora:** uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 71-85.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

LIMA, A. P. M. O ensino de matemática para pessoas com deficiência: um olhar sobre as pesquisas. In: 5º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**.** 2018, Belém. **Anais**, Belém, SIPEMAT, 2018.

LÍRIO, S. B. **A tecnologia informática como auxílio no ensino de geometria para deficientes visuais**. 2006. 115f. Dissertação (Mestrado em educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

LOPES, A.; PEDROSO, C. C. A. Instituição especializada e o apoio à escolarização do aluno com deficiência: avanços e retrocessos em tempos de inclusão. **Revista Comunicações.** Piracicaba, v. 23, n. 3, p. 97-116, set/dez. 2016.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar: caminhos, descaminhos, desafios, perspectivas. In: MANTOAN, M. T. E. (Org.). **O desafio das diferenças nas escolas.** 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. pp. 29-41.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar:** o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003. (Coleção cotidiano escolar).

MARCELLY, L. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes.** 2010. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

MARTINS, E. G. **O papel da percepção sonora na atribuição de significados matemáticos para números racionais por pessoas cegas e pessoas com baixa visão**. 2010.

108f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

MAZZOTTA, Marcos J, S. **Educação especial no Brasil:** história e políticas públicas. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MELLO, E. M. **A visualização de objetos geométricos por alunos cegos:** um estudo sob a ótica de Duval. 2015. 177f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

MENDES, E. G. **Deficiência mental**: a construção científica de um conceito e a realidade educacional. 1995. 387f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de janeiro, v.11, n. 33, 387-405, set./dez. 2006.

MENDES, E. G. Breve histórico da educação especial no Brasil. **Revista Educación e Pedagogia,** Colômbia, v. 22, n. 57, 93-109, mai/ago. 2010.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A. R.; ZERBATO, A. P. **Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar**: unindo esforços entre educação comum e especial. São Carlos: EdUFSCar, 2018.

MIRANDA, T. G. Desafios da formação: dialogando com pesquisas. In: CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M.; BAPTISTA, C. R. (Orgs). **Professores e educação especial:** formação em foco. Porto Alegre: Mediação, v.1 CDV/FACITEC, 2011. P. 125-141.

MOLLOSSI, L. F. S. B. **Educação matemática inclusiva com cegos**: o processo de construção de um material concreto para o ensino de equações do primeiro grau. 2017. 129f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017.

MORAES, M. E. L. **A leitura tátil e os efeitos da desbrailização em aulas de matemática**. 2016. 319f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

MORAIS, I. M. S. **Sorobã**: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual. 2008. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação de Brasília, Brasília, 2008.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ªed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais:** análise e propostas. Tradução Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 42-76.

MORETTI, V. D.; SOUZA, N. M. M. **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** princípios e práticas pedagógicas. São Paulo: Cortez, 2015. (Coleção biblioteca básica de alfabetização e letramento).

NACARATO, A. M. O conceito de número: sua aquisição pela criança e implicações na prática pedagógica. **Argumento – Revista das Faculdads de educação, Ciências e Letras e Psicologia Padre Anchieta.** Jundiaí, ano II, n. 3, p. 84-106, Janeiro. 2000.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. (Tendências em Educação Matemática).

NERES, C. C. **As instituições especializadas e o movimento da inclusão escolar:** intenções e práticas. 2010. 158f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

NERY, M. W. A. **Um olhar sobre a educação inclusiva dos deficientes visuais**: estratégias de ensino de trigonometria e geometria espacial. 2013. 81f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

NOGUEIRA, C. M. I. A definição de número: uma hipótese sobre a hipótese de Piaget. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos,** Brasília, v. 87, n. 216, p. 135-144, maio/ago. 2006.

NOGUEIRA, C. M. I. **Classificação, seriação e contagem no ensino do número:** um estudo de epistemologia genética. Marília: Oficina Universitária Unesp, 2007.

NOGUEIRA, C. M. I.; BELLINI, M.; BURGO, O. G. A construção do conceito de número na perspectiva piagetiana: o que pensam os professores. **Revista Teoria e Prática da Educação,** Maringá, v. 10, n. 3, p. 349-361, set/dez. 2007.

NOGUEIRA, C. M. I.; NOGUEIRA, V. I. O ensino de matemática no Brasil na perspectiva Piagetiana: uma primeira aproximação ao estado da arte. **Revista eletrônica de psicologia e epistemologia genéticas,** Marília, v.9, n.1, p. 93-130, jan/jul. 2017.

NOGUEIRA, M. Z. L.; BEZERRA, L. M. A. Educação Especial: Reflexões acerca da temática. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia,** Jaboatão dos Guararapes, v.10, n. 33, p. 283-299, Jan. 2017.

NÓVOA, A. Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação dos professores. In: GATTI. B. A. et al. (Orgs.). **Por uma política nacional de formação de professores.** São Paulo: Editora Unesp, 2013. p. 199-210.

NUNES, T. et al. **Educação Matemática:** Números e operações matemáticas. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática.** Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. L. **Na vida dez, na escola zero.** 16ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, C.; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação**: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 183-197.

OLIVEIRA, H. B. L. **Introdução ao conceito de função para deficientes visuais com o auxílio do computador**. 2010. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948. Paris, 1948.

PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais:** Análises e Propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto Político Pedagógico da UEES José Alvares de Azevedo**. Belém: 2015.

______. Secretaria de Estado de Educação. **Regimento da UEES José Alvares de Azevedo**. Belém: 2016.

PASQUARELLI, R. C. C. **A inclusão de alunos com deficiência visual do 9º ano do ensino fundamental no processo de ensino e aprendizagem de estatística**. 2015. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

PASSOS, A. A. M.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. A Educação Matemática Inclusiva no Brasil: uma análise baseada em artigos publicados em revistas de Educação Matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia.** Ponta Grossa, v.6, n.2, p.1-22. mai./ago. 2013.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** 2ª ed. campinas, SP: Autores Associados, 2009. p. 77-92.

PEREIRA, M. K. S. **Ensino de geometria para alunos com deficiência visual**: análise de uma proposta de ensino envolvendo o uso de materiais manipulativos e a expressão oral e escrita. 2012. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

PEREIRA, T.; BORGES, F. A. O ensino de matemática para alunos deficientes visuais inclusos: uma análise da produção bibliográfica brasileira em periódicos científicos nos últimos dez anos. In: XIV ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2017, Cascavel. **Anais [...].** Cascavel, EPREM, 2017.

PERTILE, E. B.; ROSSETTO, E. Trabalho e formação docente para o atendimento educacional especializado. **Revista Ibero-Americana de estudos em educação.** Araraquara, v.10, n. 4, p. 1186-1198. out/dez. 2015.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3ª ed. Tradução: R. A. Vasquez. São Paulo: Ática, 1996.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança.** Tradução Cristiano Monteiro Oiticica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PLETSCH. M. D. A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. **Educar.** Curitiba, v. 25, n.33, p.143-156. jan/abr. 2009.

PRIETO, R. G. Professores especializados de um centro de apoio: estudo sobre saberes necessários para sua prática. In: JESUS, D. M. et al. (Orgs.). **Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa.** 2ª ed. Porto Alegre: mediação, 2009, p. 281-294.

RABELO, L. C. C. **Casos de ensino na formação continuada à distância de professores do atendimento educacional especializado.** 2016. 305f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2016.

RANGEL, A. C. S. **Educação Matemática e a construção do número pela criança:** uma experiência em diferentes contextos socioeconômicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

RIBEIRO, M. L. S. Perspectivas da escola inclusiva: algumas reflexões. In: RIBEIRO, M. L. S.; BAUMEL, R. C. R. C. (Orgs.). **Educação Especial:** do querer ao fazer. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 41-51.

SÁ, E. D. Atendimento Educacional Especializado para alunos cegos e com baixa visão. In: MANTOAN, M. T. E. (Org.). **O desafio das diferenças nas escolas.** 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 111-119.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado**: deficiência visual. Brasília/DF: SEESP/SEED/MEC, 2007.

SANCHES, I.; TEODORO, A. Da integração à inclusão escolar: cruzando perspectivas e conceitos. **Revista Lusófona de Educação,** Lisboa, v.8, n. 8, p. 63-83. Jul. 2006.

SANTOS, R. A.; MENDONÇA, S. R.; OLIVEIRA, M. C. A instituição especializada em tempos de inclusão. **Revista Educação Especial,** Santa Maria, v. 27, n. 48, p. 41-52. Jan/Abr. 2014.

SANTOS, F. L. **Aprendizagem matemática de um aluno com baixa visão**: uma experiência a partir do uso da teoria de Galperin. 2015. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais.** Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 1-15, Julho. 2009.

SASSAKI, R. K. **Inclusão:** construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação.** Rio de Janeiro, v. 14 n. 40, p. 143-155, Jan/Abr. 2009

SELAU, B.; KRONBAUER, C. I.; PEREIRA, P. Educação Inclusiva e deficiência visual: algumas considerações. **Revista Benjamin Constant.** Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 1-8, Abril. 2010.

SERINO, A. P. A. **Uma abordagem inclusiva para transformações geométricas**: o caso de alunos cegos. 2011. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

SGANZERLA, M. A. R. **Contátil**: potencialidades de uma tecnologia assistiva para o ensino de conceitos básicos de Matemática. 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. Educação especial e educação inclusiva: alguns apontamentos históricos e legais. In: ANAIS DO 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2018, São Carlos, **Anais eletrônico [...].** Campinas, CBEE/GALOÁ, 2018.

SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. Ensino da matemática e deficiência visual: um levantamento bibliográfico das produções acadêmicas. In: 5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2018, Belém. **Anais [...].** Belém, SIPEMAT, 2018.

SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. Um breve retrospecto histórico dos números e o processo de contagem. In: XIII SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. 2019. Fortaleza. **Anais[...].** Fortaleza, SNHMat, 2019.

SILVA, A. M. C.; ARAÚJO, M. M. Ensino da matemática e deficiência visual: um levantamento bibliográfico das produções acadêmicas. In: GONÇALVES, F. A. M. F. (Org.). **As diversidades de debates na pesquisa em matemática.** Ponta Grossa (PR): Atena editora, 2019. p. 1-13.

SILVA, D. C. N. **Sobre o ensino de geometria para deficientes visuais**. 2015. 95f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SILVA, D. C. **O ensino da geometria para alunos com deficiência visual**. 2013. 79f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2013.

SILVA, G. G. **O ensino de matrizes**: um desafio mediado para aprendizes cegos e aprendizes surdos. 2012. 144f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, J. A. F; PEIXOTO, J. L. B. **Jogos para o ensino do sistema de numeração decimal e as quatro operações fundamentais incluindo alunos cegos e surdos.** X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador, 2010, p.1-9.

SILVA, K. C. B. A exacerbação do papel do especialista na educação brasileira: um percurso histórico. **Revista Angelus Novus,** São Paulo, v.1, n. 1, p. 163-189, Jan/Dez. 2010.

SILVA, L. R. C. et al. Pesquisa Documental: alternativa investigativa na formação docente. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2009, Curitiba. **Anais[**...]. Paraná: PUC, 2009, p. 4554-4566.

SILVA, S. Educação Especial – entre a técnica pedagógica e a política educacional. In: SILVA, S.; VIZIM, M. (Orgs.). **Educação especial:** múltiplas leituras e diferentes significados. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2001. p. 179-190.

SILVA, A. M. C.; CABRAL, C. A. F.; SALES, E. R. Percepções de alunos cegos sobre sua formação: contribuições no ensino e aprendizagem de matemática em classes inclusivas. **Revista Perspectivas da Educação Matemática,** Mato Grosso do Sul, v. 11, n. 27, p. 900-915, Set/Dez. 2018.

SILVEIRA, D. F. O. **Comunicação Ativa na leitura e interpretação de situações problemas envolvendo figuras geométricas planas para crianças cegas**. 2017. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, 2017.

SILVEIRA, E. S. **A gênese instrumental na interação de alunas, cega e vidente, com uma maquete tátil no estudo de probabilidade**. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil:** a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOUZA, I. C. M. **Educação matemática e inclusão**: uma revisão de literatura. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2016.

SOUZA, K. C. S.; BORGES, M. F. A formação matemática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para a docência. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2016, São Paulo. **Anais[**...]. São Paulo, ENEM, 2016.

SPLETT. E. S. **Inclusão de alunos cegos em classes regulares e o processo ensino e aprendizagem da matemática**. 2015. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e o Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão:** um guia para educadores. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 1999.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEZZARI, M. L. Atendimento educacional especializado em sala de recursos: a potencialidade de uma proposta diante de novos contextos e novas demandas. In: BAPTISTA, C. R. (Org.). **Escolarização e deficiência:** configurações nas políticas de inclusão escolar. São Carlos: Marquezine & Manzini, ABPEE, 2015. p. 129-146.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THURLER, M. G. O desenvolvimento profissional dos professores: novos paradigmas, novas práticas. In: PERRENOUD, P. et al. (Orgs.). **As competências para ensinar no século XXI:** a formação dos professores e o desafio da avaliação. Trad. Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 89-110.

TOLEDO, M. B. A.; TOLEDO, M. A. **Teoria e prática da matemática:** como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

TORRES, R. M. **Educação para todos:** a tarefa por fazer. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001.

TOSTES, T. A. **Tabuleiro das expressões:** um auxiliador do ensino da matemática para alunos com deficiência visual. 2015. 61f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2015.

ULIANA, M. R. **Ensino-aprendizagem de matemática para estudantes sem acuidade visual**: a construção de um kit pedagógico. 2012. 145f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educacionais especiais.** Genebra, 1994.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre a Educação para Todos:** satisfação das necessidades básicas de aprendizagem, Genebra, 1990.

VAZ, K. **O professor de educação especial nas políticas de perspectiva inclusiva no Brasil:** concepções em disputa. 2013. 237f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, 2013.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade:** problemas do ensino da matemática na escola elementar. Trad. Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Ed. UFPR, 2014.

VIGINHESKI, L. V. M. **Uma abordagem para o ensino de produtos notáveis em uma classe inclusiva**: o caso de uma aluna com deficiência visual. 2013. 156f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

VITA, A. C. **Análise instrumental de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade por alunos cegos**. 2012. 240f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

WALLE, J. A. V. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZUFFI, E. M.; JACOMELLI, C. V. PALOMBO, R. D. Pesquisas sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem matemática. In: XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife, **Anais[**...]. Recife, CIAEM, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A: AUTORIZAÇÃO DA UEES PARA A PESQUISA

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

Ofício n.º 001/2018 – PPGDOC/IEMCI/UFPA

Belém, 09 de abril de 2018.

À Sra.
Lindalva Gomes Carvalho
[redacted]

Assunto: **Solicitação de desenvolvimento de pesquisa**

Senhor(a) Diretor(a),

Solicitamos a V.S.ª autorização para que o(a) discente ANA MARA COELHO DA SILVA, aluno(a) do curso de **Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas** deste PPG, realize pesquisas nessa instituição, que servirão como suporte empírico para a elaboração de sua dissertação.

Caso V.S.ª julgue necessário, o(a) próprio(a) acadêmico(a) poderá prestar-lhe outras informações pertinentes as suas pesquisas.

Desde já agradecemos a colaboração e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Jesus de Nazaré Cardoso Brabo
Coordenação
PPGDOC/IEMCI/UFPA

Recebido em 19/04/18

APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICAS E INCLUSÃO

O presente termo vem oficializar o pedido de autorização à Direção da Unidade Educacional Especializada, para o desenvolvimento de pesquisa no ano letivo de 2018 e 2019. A pesquisa faz parte do projeto de mestrado profissional vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará. Seu objetivo é analisar as possibilidades de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento do conceito de número natural junto a discentes com deficiência visual inseridos na referida unidade educacional.

Ao participante será possível solicitar a inclusão ou exclusão de informação em qualquer momento da pesquisa, sem implicação de qualquer natureza para o mesmo. Quanto aos benefícios pretendidos com esta pesquisa, espera-se contribuir para a apropriação de conceitos matemáticos e possibilitar ao estudante constituir, cada vez mais, sua autonomia, interagindo de diferentes maneiras durante o seu processo de escolarização.

Não haverá nenhuma forma de benefício financeiro, entre as partes, seja pela cessão de espaço e/ou pelas atividades desenvolvidas. Os esforços ocorrerão no sentido de que essa pesquisa fortaleça interação entre universidade e escola pública visando o desenvolvimento de práticas inovadoras para esta unidade, referência no atendimento de pessoas com deficiência visual e estender esses aspectos para a sala de aula.

A instituição receberá uma cópia deste termo em que constam o telefone e o endereço do pesquisador responsável e do professor orientador, podendo esclarecer quaisquer dúvidas, agora ou a qualquer momento posterior.

Agradecemos e enfatizamos que a participação desta Unidade Educacional é de fundamental importância para a construção do conhecimento sobre Educação Matemática para turmas inclusivas nas escolas e que não identificaremos a instituição em nenhuma etapa da pesquisa e nem na divulgação dos dados coletados e difundidos pela mesma, resguardaremos a identidade da instituição e dos participantes, os quais serão denominados por letras e números, para que nenhuma semelhança seja notada com seus nomes.

DADOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: ANA MARA COELHO DA SILVA

Endereço completo: Rua Osvaldo de Caldas Brito, n. 661B – 66025-190 – JURUNAS – BELÉM – PA

Telefones: (91) 98217-5447 **E-mail:** maracoelho17@yahoo.com.br

Assinatura: ____

DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Nome: MARCELO MARQUES DE ARAÚJO

Instituição: Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA)

Endereço completo: Campus Universitário do Guamá - Setor Básico - Portão 1 - Avenida Augusto Corrêa, 1 - Guamá - 66075-110 - Belém/PA

Telefones: (91) 3201-8070 **E-mail:** marcelomarkes@uol.com.br

Declaro que fui devidamente esclarecido do projeto de pesquisa acima citado e entendi os objetivos e benefícios da participação da instituição e tendo ciência das informações contidas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, eu autorizo o desenvolvimento do Projeto **"A constituição do conceito de número por alunos com deficiência visual".**

Eu, ____, RG: ________________, data do nascimento:_____________________, endereço: ____, telefone: (91) ____________.

Belém, 10 de Abril de 2018.

____

Responsável pela Instituição

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - AUTORIZAÇÃO DOCENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICAS E INCLUSÃO

Prezado(a) professor (a),

Gostaríamos de convidá-la, ___________________________________, professora atuante nesta Unidade Educacional, a qual executa seu trabalho no setor de Intervenção Pedagógica, para participar desta pesquisa, intitulada: **Concepções e práticas acerca da noção de número por alunos com deficiência visual.** A pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Universitário do Guamá/PA. Seu objetivo é analisar as possibilidades de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento da noção de número junto aos discentes com deficiência visual inseridos na referida unidade educacional.

Reiteramos, a(o) senhor(a) professor(a), que será possível solicitar a inclusão ou exclusão de informações em qualquer momento da pesquisa, sem implicações de qualquer natureza. No que diz respeito aos benefícios que esta pesquisa tem a contribuir com a Instituição, e mais precisamente, com este setor em si, espera-se alcançar a apropriação dos conceitos matemáticos e possibilitar ao estudante constituir-se de forma autônoma, interagindo de diferentes maneiras durante o seu processo de aprendizado, seja no ensino regular quanto vinculado a esta Instituição.

Lembramos, ainda, que não haverá nenhuma espécie de benefício financeiro entre as partes envolvidas, seja pela cessão de espaço e/ou pelas atividades desenvolvidas. Os esforços ocorrerão no sentido de promover o fortalecimento da interação escola e universidade, visando o desenvolvimento de práticas inovadoras para a sala de aula, voltadas para inclusão.

Seguiremos todos os preceitos éticos necessários ao desenvolvimento da pesquisa e informamos, dessa forma, que os resultados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e, ainda lembramos que sua identificação será mantida em sigilo, não havendo a divulgação de seu nome ou qualquer outro dado referente a sua pessoa que possa identificá-la, seja no final desta investigação, quanto das publicações posteriores sobre este estudo. Por isso serão utilizados letras e números para identificar os professores participantes.

Você receberá uma cópia deste termo, em que constam os principais dados referentes à consulta do professor orientador responsável, bem como da profissional pesquisadora, de forma que você possa esclarecer quaisquer dúvidas quanto à pesquisa, agora ou a qualquer momento posterior.

Desde já, agradecemos e enfatizamos que sua participação é de fundamental importância para a construção do conhecimento sobre educação matemática para turmas inclusivas.

DADOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: ANA MARA COELHO DA SILVA
Endereço completo: Rua Osvaldo de Caldas Brito, n. 661B – 66025-190 – JURUNAS – BELÉM – PA
Telefones: (91) 98217-5447 **E-mail:** maracoelho17@yahoo.com.br
Assinatura: ____

DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Nome: MARCELO MARQUES DE ARAÚJO
Instituição: Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA)
Endereço completo: Campus Universitário do Guamá - Setor Básico - Portão 1 - Avenida Augusto Corrêa, 1 - Guamá - 66075-110 - Belém/PA
Telefones: (91) 3201-8070 **E-mail:** marcelomarkes@uol.com.br

Declaro que fui devidamente esclarecida do projeto de pesquisa acima citado e entendi os objetivos e benefícios de minha participação e tendo ciência das informações contidas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, eu aceito o convite para participar.

Eu, ____, RG: _________________, data do nascimento:______________________, endereço: ____, telefone: (91) _____________.

Belém, ___ de _______de 2018.

____

Assinatura do professor(a)

APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) AUTORIZAÇÃO DO RESPONSÁVEL LEGAL DOS DISCENTES PARTICIPANTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICAS E INCLUSÃO

Prezado(a) senhor (a),

Gostaríamos de solicitar a sua autorização, como representante legal do(a) discente ____, para que o(a) mesmo(a) participe desta pesquisa, a qual faz parte de uma pesquisa de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Universitário do Guamá/PA. Seu objetivo é analisar as possibilidades de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento da noção de número junto aos discentes com deficiência visual inseridos na referida unidade educacional.

Reiteramos que o estudante não será identificado com seu nome e que será resguardada a sua identidade. O mesmo será identificado ou com um nome fictício ou apenas com uma numeração estabelecida pela pesquisadora. Quando houver necessidade de fotografia, seu uso será feito de modo a não identificá-lo.

Lembramos, ainda, que não haverá nenhuma espécie de benefício financeiro entre as partes envolvidas, seja pela cessão de espaço e/ou pelas atividades desenvolvidas. Os esforços ocorrerão no sentido de promover o fortalecimento da interação escola e universidade, visando o desenvolvimento de práticas inovadoras para a sala de aula, voltadas para inclusão. Tem-se como benefícios pretendidos o desenvolvimento lógico-matemático quanto à noção de número pelo aluno, além de possibilitar ao educando um melhor desempenho de seu processo de escolarização e autonomia junto ao contexto matemático envolvido.

Seguiremos todos os preceitos éticos necessários ao desenvolvimento da pesquisa e informamos, dessa forma, que os resultados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e, ainda lembramos que sua identificação será mantida em sigilo, não havendo a divulgação de seu nome ou qualquer outro dado referente a sua pessoa que possa identificá-la, seja no final desta investigação, quanto das publicações posteriores sobre este estudo. Os participantes serão apenas identificados por letras e números.

Você receberá uma cópia deste termo, em que constam os principais dados referentes à consulta do professor orientador responsável, bem como da profissional pesquisadora, de forma que você possa esclarecer quaisquer dúvidas quanto à pesquisa, agora ou a qualquer momento posterior.

Desde já, agradecemos e enfatizamos que sua participação é de fundamental importância para a construção do conhecimento sobre educação matemática para turmas inclusivas.

DADOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: ANA MARA COELHO DA SILVA

Endereço completo: Rua Osvaldo de Caldas Brito, n. 661B – 66025-190 – JURUNAS – BELÉM – PA

Telefones: (91) 98217-5447 **E-mail:** maracoelho17@yahoo.com.br

Assinatura: ____

DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Nome: MARCELO MARQUES DE ARAÚJO

Instituição: Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA)

Endereço completo: Campus Universitário do Guamá - Setor Básico - Portão 1 - Avenida Augusto Corrêa, 1 - Guamá - 66075-110 - Belém/PA

Telefones: (91) 3201-8070 **E-mail:** marcelomarkes@uol.com.br

Declaro que fui devidamente esclarecido(a) do projeto de pesquisa acima citado e entendi os objetivos e benefícios da participação voluntária do estudante, o qual sou responsável e tenho ciência das informações contidas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, o qual posso retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido, ou no meu entendimento deste projeto. Desse modo, declaro que autorizo sua participação.

Eu, ____, RG: _________________, data do nascimento:______________________, endereço: ____, telefone: (91) _____________.

Belém, ___ de Agosto de 2018.

____

Assinatura do responsável legal

APÊNDICE E: ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA ÀS PROFESSORAS DO SETOR DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICAS E INCLUSÃO

Caro (a) Docente,

Este instrumento tem como objetivo obter informações para se entender melhor algumas questões pertinentes para se pensar na questão da educação inclusiva. Nesse sentido, sua colaboração é de grande importância para o bom êxito do mesmo. As informações obtidas terão caráter confidencial, ou seja, sua identidade será preservada.

Desde já agradecemos a sua colaboração com a nossa pesquisa.

Obrigada!

1. Nome:
2. Idade:
3. Sexo:
4. Ensino Médio:
   4.1 Magistério
   4.2 Técnico
   4.3 Científico
   4.4 Outro
5. Qual curso superior realizou a graduação?
   5.1 Pedagogia
   5.2 Licenciatura em Matemática
   5.3 Outra

6. Você apresenta Pós-graduação? Quais?
7. Quantos anos já trabalha lecionando? Em que séries? Escolas?
8. Há quantos anos trabalha na Educação Especial, de uma forma geral.
9. Há quantos anos trabalha nesta Unidade Especializada atendendo alunos com deficiência visual? Que setores já atuou aqui na Unidade?
10. Há quantos anos está atuando no setor de Intervenção Pedagógica?
11. Quando ainda estudante, seja no ensino médio ou superior, como era sua relação com a matemática? Você tinha dificuldade em entender a disciplina? Comente sobre isso.
12. E agora atuando, já com uma formação superior, como é a sua relação com a matemática? Você acredita que os conhecimentos adquiridos na Universidade possibilitaram um melhor trabalho com os alunos que frequentam a Unidade?
13. Dada a diversidade de objetivos a serem atendidos neste setor (Intervenção Pedagógica), que critérios você utiliza para ensinar e propor atividades, que contemplem à matemática?
14. Você se recorda se na Universidade o assunto sobre a Construção dos Números foram trabalhados? Comente sobre isso e as possíveis práticas desenvolvidas na Universidade.
15. No que diz respeito à construção dos números, como é realizado o seu trabalho no setor de Intervenção Pedagógica? Comente sobre essas práticas e atividades, que desenvolve com seus alunos
16. Qual concepção teórica você usa na construção de sua prática quanto ao processo de construção de número? Quais as etapas que essa abordagem entende e concebe tal processo? Descreve-as.
17. Cite um exemplo de um pressuposto desta abordagem quanto ao processo de construção do número pela criança.
18. Que tipo de apoio ou recursos didáticos você faz uso com os alunos, a fim de contemplar a construção dos números? Como e por que os usa?
19. Que atividades você realiza nos atendimentos pedagógicos, que contemple o trabalho com os números?
20. Na sua opinião, como os alunos "aprendem" os números?
21. Na sua visão, como você avalia que o aluno já consegue saber o que é número? O que ele deve alcançar, em relação ao número, para ir para outro setor, por exemplo o soroban?

22. Como são realizados os planejamentos das atividades a serem desenvolvidas por este setor? Explique como são desenvolvidos e executados tais planejamentos e acompanhamentos.
23. No que diz respeito ao ensino da matemática, e mais especificadamente à construção dos números, como são feitos estes planejamentos?
24. Esses planejamentos de ensino de matemática são feitos para cada aluno ou um único planejamento comtempla a todos os alunos? Comente sobre isso.
25. Quais suportes você faz uso para planejar suas aulas (ex: sites, revistas, livros, elaboração própria, etc.)? Por quê?
26. Quais dificuldades você encontra para desenvolver seu trabalho no setor de Intervenção Pedagógica? Por quê?
27. Como acontece a comunicação e a socialização das atividades desenvolvidas no setor de intervenção pedagógica com os demais setores, que o aluno frequenta aqui na instituição? Há registros? Podes mostrar?
28. Acontece algum tipo de participação ou comunicação com os docentes da escola regular dos alunos atendidos neste setor de intervenção pedagógica dessa instituição? Se sim, de que forma isso acontece? Com que frequência? Há algum tipo de planejamento e acompanhamento com os docentes da escola regular dos alunos atendidos neste setor? Há registros? Podes mostrar?

APÊNDICE F: ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AOS RESPONSÁVEIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICAS E INCLUSÃO

Caro (a) responsável,

Este instrumento tem como objetivo obter informações para se entender melhor algumas questões pertinentes para se pensar na questão da educação inclusiva. Nesse sentido, sua colaboração é de grande importância para o bom êxito do mesmo. As informações obtidas terão caráter confidencial, ou seja, sua identidade será preservada.
Desde já agradecemos a sua colaboração com a nossa pesquisa.
Obrigada!

1. Nomes dos pais:
2. Profissão/Escolaridade dos pais:
3. Endereço de residência:
4. Há quantos anos seu filho frequenta esta Unidade Educacional? Como você tomou conhecimento deste lugar para atender seu filho?
5. Quais os dias que seu filho é assessorado nesta Unidade? Que setores frequenta ultimamente?
6. No ensino regular, o seu filho tem algum acompanhamento de algum professor (educação especial) em que possa auxiliá-lo, além do professor regente?
7. Como você avalia a condição de aprendizagem e desempenho do seu filho aqui na Unidade? E no ensino regular, como é a aprendizagem dele?
8. Você percebe algum desempenho do professor do ensino regular no sentido de fornecer um melhor entendimento dos conteúdos para atender o seu filho?
9. E na Unidade Educacional, qual sua opinião quanto os atendimentos educacionais?

10. Você toma conhecimento do que será trabalhado com seu filho nos setores em que ele frequenta? Se sim, com que frequência?
11. Seu filho tem dificuldade em matemática? Quais? Como eles são trabalhados na escola regular e aqui na instituição?
12. Qual série o seu filho se encontra? Ele já ficou retido em alguma série?
13. Em relação ao setor de intervenção pedagógica, você sabe quais os objetivos a serem atingidos por seu filho nesse espaço? E em relação aos aspectos ligados à matemática?
14. Você recebe informações do que ele avançou ou não em relação a sua aprendizagem? Se sim, com que frequência?
15. Você já levou alguma orientação desta Unidade Educacional para a escola em que seu filho frequenta no ensino regular? Ou já houve alguma formação direcionada por esta unidade na escola em que ele frequenta?
16. Esta UEES promove alguns esclarecimentos para você interagir melhor com a deficiência visual de seu filho? Quais?
17. Esta UEES a contempla como parceira privilegiada lhe inserindo em atividades educacionais de seu filho?
18. As docentes dividem e mostram registros de acompanhamentos referentes ao desempenho educacional e pedagógico de seu filho? Se sim, com qual frequência e de que forma?
19. Quais atividades o seu filho gosta de fazer quando não está na escola?
20. O que você espera para o futuro de seu filho?

APÊNDICE G: ROTEIRO DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGDOC
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E INCLUSÃO

Roteiro de Atividades

Para Professores que Ensinam Matemática

Autora
Ana Mara Coelho da Silva
Orientador
Marcelo Marques de Araújo

Roteiro de Atividades

Para Professores que Ensinam Matemática

Este roteiro tem por finalidade proporcionar aos professores que atuam no contexto educacional da deficiência visual, uma proposta de ação pedagógica com a abordagem Piagetiana relacionada à construção do número, cujas atividades podem servir como suportes para se pensar outras possibilidades didático-pedagógicas no cotidiano de intervenção do AEE.

SUMÁRIO

A conservação das quantidades e a invariância dos conjuntos

01

ATIVIDADE 1: CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES DESCONTÍNUAS

Para esta tarefa, que consistia em estimular o raciocínio lógico-matemático necessário à conservação das quantidades descontínuas, construímos duas árvores em E.V.A e sob elas, foram aderidos diversos imãs. Foi confeccionado, também, com tampas de garrafas pets, 16 objetos que continham imãs em seu interior, os quais foram cobertos com E.V.A para representar os frutos da situação proposta. E, em cada uma das árvores recortamos oito círculos para que pudessem ser colocados as tampas. Ainda fizemos uso de dois recipientes, de tamanhos diferentes, para acomodar as tampas.

OBJETIVOS

- Construir a noção da conservação de quantidades descontínuas;
- Estabelecer o desenvolvimento da correspondência biunívoca e recíproca entre os elementos;
- Resolver situações problemas.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Uma chapa metálica;
- Imãs;
- E.V.A;
- Cola;
- Tampas de garrafas pets;
- Dois baús em tamanhos diferentes.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Duas árvores foram construídas em papel E.V.A e aderidas, por meio de imãs, na superfície metálica. Para cada uma das árvores, foram confeccionadas oito bolinhas com as tampas de garrafas pets, contendo imãs em seu interior, as quais foram cobertos com E.V.A.

A atividade foi realizada em quatro etapas, perpassando o reconhecimento do material elaborado para a situação, incluindo diferentes configurações espaciais dos objetos para que o aluno fosse levado a considerar que nada fora modificado em sua quantidade, mesmo com os tamanhos diferenciados dos recipientes e dos arranjos dos objetos ao longo da atividade.

PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

Em seu quintal há duas árvores de laranjas. Nós (aluno e pesquisadora) vamos apanhar todas as laranjas que existam nas árvores e adicionar, cada um, em seu recipiente (baús). Em seguida, vamos organizar as frutas em nossas bancadas na feira para que possam ser vendidas.

1ª etapa: Apresenta-se ao aluno o material elaborado em que representa a situação problema. Ele deve tocar e sentir as diferentes texturas, bem como a representação das frutas que serão utilizadas em todas as etapas. Em seguida, a pesquisadora conduz o aluno ao seu recipiente que o mesmo escolheu e o orienta do seguinte modo:

- *Você vai colocar em seu recipiente uma fruta de cada vez, toda vez que eu colocar uma em meu recipiente.* (E assim, até que todas as frutas já estejam acomodadas no interior de cada um dos recipientes).

2ª etapa: Com as frutas nos respectivos recipientes (é interessante o aluno tocar ambos os recipientes), a pesquisadora deverá indagar o aluno com as seguintes proposições:

- *Temos a mesma quantidade de laranjas nos recipientes? Por quê?*

Se a resposta for negativa, continua:

Mas nós não tiramos juntos as laranjas? Por que não é a mesma quantidade?

Caso a resposta seja positiva, a pesquisadora contra argumenta:

- *Mas neste recipiente, as laranjas estavam cheias, enquanto no meu não. Será que temos a mesma quantidade?*

3ª etapa: Neste momento, a pesquisadora propõem que o aluno organize as laranjas em sua bancada (chapa metálica), enquanto ela também organiza as delas, que deve ser de um arranjo diferente do aluno (é necessário, novamente que nesta etapa o aluno também sinta pelo tato as representações das organizações das laranjas em ambas as bancas). Segue ainda as indagações:

- *E agora temos a mesma quantidade de laranjas? Como você sabe?*

Caso o aluno diga que há a mesma quantidade de laranjas, o professor pode contra argumentar:

-*Mas elas não estavam em recipientes diferentes?*

-*As suas laranjas estão organizadas de uma maneira, enquanto a minha dessa outra forma, não tem mais no teu? (ou no meu, dependendo da organização dele).*

4ª etapa: Em seguida, a pesquisadora propõem a configuração espacial em que as laranjas ficam organizadas uma em frente a outra, ou seja, em equivalência dos elementos, e realiza também algumas modificações espaciais, juntando-as e espaçando-as. E prossegue:

- *E agora, temos a mesma quantidade de laranjas? Quem tem mais? Por quê?*

A correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes

02

1) A CORRESPONDÊNCIA TERMO A TERMO: CARDINAL E ORDINAL

ATIVIDADE 2: A CORRESPONDÊNCIA PROVOCADA E A EQUIVALÊNCIA DAS COLEÇÕES CORRESPONDENTES

Um outro aspecto relacionado à construção dos números está relacionado com a correspondência termo a termo dos elementos. Dessa forma, construímos um recurso em que permitiria ao aluno estabelecer a correspondência entre objetos heterogêneos, relacionada com correspondência provocada entre os objetos e análise das coleções correspondentes. Consideramos a mesma placa metálica para a aderência dos imãs e seis tampas de garrafas pets da situação anterior. Elaboramos seis caixinhas em EVA para representar os recipientes da situação apresentada aos alunos.

OBJETIVOS

- Propiciar ao aluno situação em que ele possa estabelecer a correspondência termo a termo entre os objetos heterogêneos;
- Verificar se a correspondência termo a termo acarreta a ideia de equivalência durável entre os objetos correspondentes.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Uma chapa metálica;
- Imãs;
- E.V.A;
- Cola;
- Tampas de garrafas pets.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Nesta atividade, recorremos ao material utilizado na conservação das quantidades descontínuas, como as tampas pets introduzidas com imãs e cobertas em E.V.A para representar, nesta atividade, os bombons (6). Elaborou-se, também, alguns recipientes em E.V.A para serem adicionados os bombons (10).

A atividade foi desenvolvida em três etapas, em que, novamente, o aluno fazia um primeiro reconhecimento do material elaborado e, em seguida, era levado a estabelecer a correspondência dos elementos e perceber que sua quantidade permaneceria a mesma, independente da disposição dos elementos.

Escolhemos esta atividade por permitir uma maior coesão entre os objetos, bem como uma menor dificuldade às crianças em compreender que a quantidade de doces permanece equivalente à dos recipientes, quando se lhes tiver tirado os doces para amontoá-los. É assim, que, diante das crianças, colocar um doce para cada recipiente, há um laço mais estreito entre os termos correlativos que colocar simplesmente ao lado um do outro, ou seja, conforme aponta Piaget e Szeminska (1975, p. 80) “o conteúdo a ser introduzido no continente lhe é mais complementar[...]”.

PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

A mamãe Paula está organizando a festa de aniversário de sua filha, Nara. Ela já fez a encomenda de todos os doces e salgados necessários à comemoração. Ajude-a a colocar os bombons em seus respectivos recipientes. Para isso, ela pretende colocar um bombom em cada recipiente.

1ª etapa: Nesse momento, o pesquisador apresenta os objetos que representam os bombons e os recipientes para que os alunos sintam suas texturas e formatos. Em seguida, o pesquisador introduz o seguinte diálogo:

-*Temos à mesa os recipientes e os bombons, vamos pegar um recipiente para cada bombom, nem a mais nem a menos.*

- *Você pegou a mesma quantidade de recipientes e bombons? Como você sabe?*

2ª etapa: Nesse momento, o pesquisador observa qual será o procedimento adotado pelo aluno. Caso o aluno não tenha colocado cada bombom em um recipiente, prosseguimos até ele atingir este objetivo. Depois de isto feito, apanha-se os bombons dos recipientes e coloca-os espaçados ou em amontoado diante dos recipientes.

- *Agora estou retirando os bombons dos recipientes e colocando sobre à mesa (espaçado ou amontoado). Existe o mesmo tanto/número de bombons e recipientes?*

Caso a criança diga sim, indaga-o o porquê e prossiga:

- *Mas estes bombons estão mais espaçados, será que tem o mesmo tanto/número de recipientes para eles?*

Caso a resposta seja negativa, pode-se solicitar ao aluno para tornar o mesmo tanto/número de bombons e recipientes, sempre conduzindo-o a questionamentos:

- *Mas ainda pouco você havia colocado um bombom em cada recipiente. Por que agora não é a mesma coisa/ número?*

Aguarda a resposta e prossegue:

3ª etapa: Colocar os bombons, novamente, em cada recipiente.

- *E, se eu colocar os bombons nos recipientes, novamente, haverá um bombom em cada recipiente? Se sim ou não, por quê?*

Ao término disto, indaga-o:

- *Deu um bombom para cada recipiente? Então temos a mesma quantidade de bombons e recipientes?*

Observação: Fica a critério do mediador escolher se serão aproximados ou afastados os recipientes ou os bombons.

Correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal dos conjuntos

03

ATIVIDADE 3: A CORRESPONDÊNCIA ESPONTÂNEA E A DETERMINAÇÃO DO VALOR CARDINAL DOS CONJUNTOS

Este recurso, relacionado ainda com o aspecto da correspondência termo a termo, voltou-se para análise e verificação da correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal do conjunto, mesmo quando modififcados a disposição de seus elementos. Para esta atividade, fez-se uso além da chapa metálica, de duas circunferências, um quadrado vazado construido em EVA e quinze tampas de garrafas pets recobertas com EVA, para representar os bombons.

Para esta tarefa, realizada em duas etapas, o aluno deveria perceber que diferentes configurações não modificam a quantidade de elementos.

OBJETIVOS

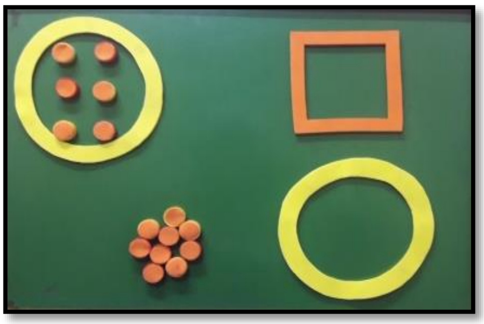
- Analisar os mecanismos das correspondências nas quais a criança a inventa e a utiliza sob a forma que lhe convém;
- Verificar se as crianças conseguem determinar o valor cardinal do conjunto, mesmo quando modificados os arranjos de seus elementos.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Uma chapa metálica;
- E.V.A;
- Imãs;
- Tampas de garrafas pets.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Para esta atividade será utilizado o mesmo recurso da atividade precedente, no que se refere aos bombons, com um quantitativo maior (12). Além disso, para representar a bandeja e o prato em que serão depositados os bombons, foram confeccionados, em E.V.A um círculo e um quadrado com o interior vazado.



PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

Estamos, ainda, na festa de aniversário de Nara. A mãe dela colocou em uma bandeja uma quantidade de bombons para você. Agora, ela quer sua ajuda para colocar tantos bombons para mim quanto ela deu para você. Vamos ajudá-la!

1ª etapa: O pesquisador, mais uma vez, mostra os elementos que compõe esta situação, como o prato e os bombons. Nesse instante, temos:

- *Coloque aqui (no círculo ou quadrado) tantos bombons quanto há ali (bandeja), para mim.*

Após, o pesquisador questiona:

Temos o mesmo número de bombons? Exatamente?

Caso o aluno diga não, indaga-o e peça a ele que determine o mesmo número para os dois, ele e o pesquisador.

Caso a resposta seja sim, convém perguntar o porquê?

- *Como você sabe?*

2ª etapa: Neste momento, o pesquisador realiza algumas modificações na configuração dos bombons (seja os dele ou da criança) e prossegue a atividade do seguinte modo:

- *E agora, temos o mesmo tanto de bombons? Quem tem mais? Por quê?*

Caso ele responda sim, pergunte o porquê e coloque uma contra pergunta.

- *Mas, aqui no meu eu tenho esse tanto de bombons* (o pesquisador possibilita o aluno tocar os elementos que representam os bombons) *e você este outro tanto. Então temos a mesma quantidade?*

A seriação, a similitude qualitativa e a correspondência ordinal

04

ATIVIDADE 4: A SERIAÇÃO, A SIMILITUDE QUALITATIVA E A CORRESPONDÊNCIA ORDINAL

Este recurso foi elaborado a fim de permitir ao aluno, além da correspondência entre seus elementos, a seriação e a correspondência ordinal. Foi construído cinco recipientes em formatos de caixas com lados 2, 4, 6, 8, 10 cm e cinco círculos com raios 1, 2, 3, 4 e 5 cm, todos em EVA. As caixas continham em seu exterior ímãs para fixação na placa metálica que também foi utilizada na atividade.

OBJETIVOS

- Realizar a seriação dos elementos constituintes da atividade;
- Colocar em correspondência os objetos de acordo com seus tamanhos e na ordem sugerida;
- Verificar de que maneira o aluno realiza a seriação e a correspondência entre os objetos.

MATERIAL NECESSÁRIO

- E.V.A;
- Lápis;
- Compasso;
- Tesoura;
- Imãs;
- Cola;
- Chapa metálica.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Para esta atividade serão elaborados cinco (5) círculos de tamanhos diferentes, com o uso do compasso e de raios 1cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm. Estes círculos serão acomodados em embalagens de E.V.A em formato de quadrado de mesmo raio precedente.

A tarefa foi executa em quatro etapas e o aluno foi levado ao reconhecimento do material e organização por seriação dos elementos e a determinação quantidade de elementos. Além disso, o aluno deveria encontrar a correspondência entre os elementos, mesmo com a mudança da série, seja nas caixas ou nos círculos e perceber que a quantidade permanecia a mesma.

PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

Paulo trabalha em uma pizzaria e está acostumado a preparar todas as pizzas em seus diferentes tamanhos (pequena, média, grande, extra grande e família), de acordo com os pedidos de cada cliente. Ele precisa ser uma pessoa muito eficiente e para não ter erros e desperdícios de materiais e outros custos, necessita determinar, adequadamente, cada pizza em sua respectiva embalagem. Então, vamos ajudar Paulo com os pedidos dos clientes.

1ª etapa: Neste momento, o pesquisador apresenta ao aluno os tamanhos das pizzas e das embalagens, para que deste modo o aluno perceba seus tamanhos e formatos. Em seguida, prossegue:

- *As pizzas são todas iguais? E as embalagens? Por quê?*

O pesquisador poderá, também, perguntar acerca dos formatos dessas coleções. E continua:

- *Paulo precisa organizar as pizzas e suas embalagens da pequena até o tamanho família. Como você pode fazer isso para ajudá-lo? Vamos ajudá-lo.*

Observação: O pesquisador observa de que maneira o aluno procederá para determinar a seriação dos elementos (pizzas x caixas), bem como o tipo de correspondência empregado (seriação dupla, seriação simples ou correspondência direta). É válido ressaltar que o pesquisador poderá dar dicas ao aluno para que ele consiga atingir a seriação dos elementos e prosseguir a atividade.

Caso o aluno tenha atribuído a caixa correspondente da pizza introduzindo-a em seu interior, o pesquisador anuncia ao aluno que ele colocará em correspondência esses elementos, cada caixa em frente de sua pizza, prosseguindo, ainda, a seriação.

- *Temos o mesmo número de caixa para cada pizza? Como você sabe?*

2ª etapa: Com os elementos já seriados (caixas e pizzas), o pesquisador anuncia que precisa saber a caixa correspondente das pizzas e prossegue o diálogo pegando uma das caixas:

- *Para esta caixa da pizza pequena, qual a pizza que coloco aqui dentro? Como você sabe?*

- *Para esta caixa (pizza média) qual a pizza dela? Como você descobriu a pizza para colocar cada uma em sua caixa?*

E assim prossegue para outras caixas.

3ª etapa: Para esse momento, há a modificação na ordem das caixas e pizzas, permanecendo o outro ainda seriado na ordem crescente. Neste caso, escolheu-se modificar a ordem das caixas para o modo decrescente.

- *Paulo teve um contratempo com um dos pedidos de pizza e acabou tropeçando com as caixas, que ficaram desta maneira* (nesse momento, o pesquisador anuncia a ordem das caixas).

O pesquisador possibilita, via tato, que o aluno perceba que a ordem foi modificada e prossegue:

- *Ainda temos o mesmo número de caixas e de pizzas? Quantos?*

O pesquisador pode atribuir outras configurações para as caixas ou as pizzas e seguir perguntando se ainda são as mesmas quantidades.

4ª etapa: Com os elementos em desordem, o aluno deve atribuir a correspondência adequada para os pedidos que seguem:

- *Em meio a esta bagunça, Paulo recebe alguns pedidos de pizzas. O cliente deseja pizzas maiores que esta aqui* (o pesquisador conduz as mãos do aluno para a pizza de tamanho médio, por exemplo), *que pizzas foram encomendadas? Como você pode estar ajudando a Paulo?*

- *Quais as caixas que ele vai utilizar para essas encomendas?*

A atividade prossegue para outros tamanhos de pizzas, com as indagações:

- *Quantas pizzas foram encomendadas? Quantas caixas?*

- *Que caixas ele não vai utilizar? Quantas delas?*

- *Quantas pizzas não foram encomendas?*

A ordenação e a cardinação

05

ATIVIDADE 5: A ORDENAÇÃO E A CARDINAÇÃO

Para esta atividade, foram confeccionados, em EVA, tiras de cinco barras com fissuras a cada dois centímetros para representar as barras de chocolates. Além de outras cinco sem fissuras e de mesmo tamanho das anteriores e outras duas, uma de 5cm e 7cm que seriam introduzidas à série. Todas teriam para fixação na chapa metálica, ímãs. Do mesmo modo, fez-se uso, inclusive das mesmas construções, mas sem os ímãs, para permitir o manuseio pelo aluno quando julgássemos necessário a utilização pelo aluno.

OBJETIVOS

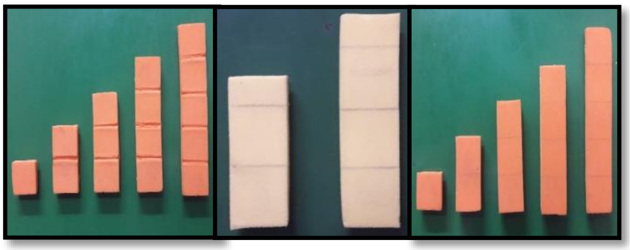
- Realizar a seriação dos objetos;
- Completar a seriação com outros elementos introduzidos à série;
- Possibilitar o entendimento de que a ordenação e cardinação são indissociáveis.

MATERIAL NECESSÁRIO

- E.V.A;
- Imãs;
- Chapa metálica

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Serão recortadas tiras de E.V.A de mesma largura (2cm) e seus comprimentos variando em 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm, que representarão as barras de chocolates. Serão feitas fissuras nas barras, a partir da segunda, para que o aluno perceba a unidade equivalente. Em cada uma das barras de chocolate serão colocados imãs para aderência na chapa metálica.



Com esta atividade, recobertas em 3 etapas, o aluno deveria realizar a seriação das barras de chocolate, introduzir os dois novos elementos junto à série e posteriormente desencadear perguntas que o conduza ao entendimento da ordenação e cardinação dos elementos.

PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

Fábio comprou uma caixa de chocolates em barras, mas algumas delas estavam quebradas. Fábio quer organizar, então, estas barras em ordem crescente para que depois ele possa comer. Vamos ajudá-lo?

1ª etapa: Primeiramente, o pesquisador apresenta ao aluno os chocolates. O aluno deve perceber seu formato, as fissuras, e tamanhos diferenciados. Deve ser dado o tempo necessário para este reconhecimento. E continua:

- *O que você acha desses chocolates? São do mesmo tamanho? Como você sabe?*

- *Agora pegue para Fábio o chocolate de menor tamanho. Pegue outro um pouco maior que este. Novamente, outro maior que os anteriores e assim sucessivamente.* (Sugestão para a seriação).

A tarefa tem que ser realizada até o aluno conseguir realizar a seriação dos chocolates (ordem crescente), com a ajuda ou não do pesquisador. Deve-se atentar, também, se as crianças realizaram comparações entre as barras no momento de seriá-las.

2ª etapa: Feito a etapa precedente, o pesquisador apresenta ao aluno duas outras barras para serem introduzidas na série, seguindo o diálogo.

- *Fábio encontrou estas outras barras de chocolates. Vamos colocar junto a estes outros chocolates, mas mantendo a organização. Como você pode fazer isso?*

O aluno deve seguir a avaliação das barras para introduzir à série. Caso o aluno escolha destruir a série para construir novamente com as novas barras, o pesquisador pode intervir:

- *Como você pode fazer sem recomeçar o que já havia feito?*

Dá-se o tempo para que ele reflita sobre e então tome a decisão. O professor deve estimulá-lo para que ele atinja, mais uma vez, a seriação com estes novos elementos.

- *Quantas barras de chocolate temos ao todo?*

3ª etapa: Feito a etapa anterior, as barras de chocolates serão desorganizadas (retira-se as duas barras de chocolates que foram adicionadas para facilitar a execução da tarefa) e o pesquisador toma uma barra qualquer (pode ser, por exemplo, a 3ª ou a 4ª barra quando da organização), e segue a indagação:

-*Fábio começou a comer as barras de chocolate da menor para maior e já está saboreando esta barra* (a 3ª ou 4ª, por exemplo, da nova seriação), *quantas barras ele já comeu até aqui? Por quê? Como eu posso saber disso?*

-*Quantas barras ele ainda falta comer para que não sobre nenhum chocolate?*

Observação: O pesquisador pode propor outros chocolates para que o aluno descubra quantos já comeu e quantos ainda restam para comer. É importante destacar de que forma o aluno responde a estes questionamentos para descobrir os chocolates. Observar se ele organiza novamente toda a série, ou apenas até o elemento (barra de chocolate) dado.

A composição aditiva das classes e as relações da classe e do número

06

2)AS COMPOSIÇÕES ADITIVAS E MULTIPLICATIVAS

ATIVIDADE 6: A COMPOSIÇÃO ADITIVA DAS CLASSES E AS RELAÇÕES DA CLASSE E DO NÚMERO

Para essa atividade havíamos pensado em elaborar o material com as figuras de frutas. Entretanto, dialogando com as professoras, elas nos relataram que havia diversos materiais, mas que ainda estavam encaixotados, dentre os quais havia um, confeccionado em M.D.F, com diversas frutas. Escolhemos, desse modo, duas diferentes, bananas e maçãs, para conduzir a atividade dos alunos que envolvessem a situação da relação parte e todo, que foram desenvolvidas no mesmo quadro de metal da atividade anterior.

OBJETIVOS

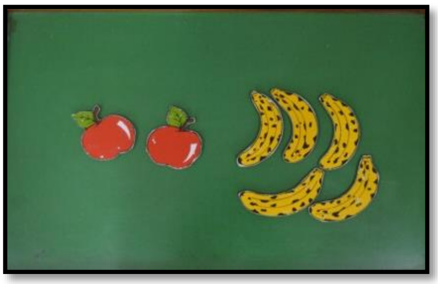
- Estudar as relação de composição aditiva das classes;
- Levar o aluno a refletir que as bananas e maçãs pertencem ao mesmo conjunto das classes das frutas.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Uma chapa metálica;
- Imãs;
- Imagens de bananas e maçãs.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Para esta atividade, fizemos uso dos recursos materiais que já se faziam presentes na UEES, como a chapa metálica e as frutas (cinco bananas e 2 maçãs) confeccionadas em MDF (material oriundo da madeira, fabricado com resinas sintéticas).



PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

Joaozinho precisa organizar adequadamente a sua banca na feira com bananas e maçãs que tem em seu quintal. Em seguida. ele precisa conduzir a venda desses produtos corretamente. Vamos ajuda-lo.

1ª etapa: Apresenta-se ao aluno o material elaborado em que representa a situação problema. Ele deve tocar e sentir os diferentes tamanhos e formas. Em seguida, a pesquisadora conduz a atividade do seguinte modo:

- *Você prefere comer bananas ou maçãs?*

- *As bananas e maçãs são todas iguais?*

Caso ele responda que não, indaga-o:

- *O que elas tem de diferente?*

Se responder sim, são iguais, pergunta-se o porquê.

2ª etapa: Nesta etapa, o aluno é conduzido a identificar a relação entre a parte e o todo, ao perceber que as classes bananas e maçãs fazem parte das frutas.

- *Então vamos descobrir se no quintal de Joaozinho tem mais bananas ou maçãs?*

Espera-se que o aluno dê a resposta correta, caso contrário, perguntar o motivo da resposta dada.

-As bananas são frutas?

-As maçãs são frutas?

Se sim, indaga-o:

- *Então eu tenho mais frutas ou bananas? Como você sabe disso?*

3ª etapa: Prosseguir com a análise da relação da parte e o todo, por meio das compras.

Vamos montar na feira, agora, a sua barraca de venda. Coloque de um lado as maçãs e de outro as bananas.

O primeiro freguês está chegando e quer comprar todas as frutas. *Dê a ele, o seu pedido.*

Deve-se observar o que o aluno vai entender quanto ao pedido do freguês.

Você ficou com alguma fruta?

O outro freguês está chegando, ele quer comprar maças, dê a ele. E agora ele comprou mais maçãs ou mais frutas?

A composição aditiva das classes e as relações da classe e do número

07

ATIVIDADE 7: COMPOSIÇÃO ADITIVA DOS NÚMEROS E AS RELAÇÕES ARITMÉTICAS DE PARTE PARA O TODO

Para a execução desta atividade, fizemos uso de alguns materiais que já haviam sido confeccionados anteriormente, como a árvore e as laranjas da primeira atividade. Além disso, confeccionados quatro quadrados vazados para que o aluno pudesse depositar as laranjas em seu interior.

OBJETIVOS

- Possibilitar análise do mecanismo operatório aditivo pelo aluno;
- Verificar se o aluno compreende a identidade de um todo através das diferentes composições aditivas de suas partes.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Tampas pets com imãs construídas na primeira atividade desse roteiro;
- Árvore construída na primeira atividade;
- E.V.A;
- Cola;
- Tesoura;
- Imãs;
- Placa metálica

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Para realizar esta tarefa, foram confeccionadas 4 placas quadradas (15cmx15cm) e aderidas com imãs em sua parte de trás. Elas serão manuseadas juntamente com as tampas pets que representarão, novamente, as laranjas.

Nesse sentido, a atividade tinha a intenção de contribuir para a análise do mecanismo operatório aditivo e verificar se os participantes compreendem a relação do todo através de diferentes composições aditivas de suas partes. Ao todo, esta atividade compreendeu três etapas.

PROBLEMA PROPOSTO ÀS CRIANÇAS

A mamãe de Angélica pediu que ela apanhasse laranjas da árvore de sua casa para fazer suco quando chegasse, à noite, do trabalho. Vamos ajudar Angélica realizar esta tarefa obedecendo as instruções dadas por sua mãe.

1ª etapa: O pesquisador apresenta ao aluno os objetos representativos da situação dada para ele se familiarizar com seus componentes. Em seguida, prossegue:

- *Angélica deve apanhar 3 laranjas pela manhã e 3 laranjas a tarde.*

Nesse instante, o aluno retira da árvore a sua frente as respectivas quantidades de laranjas pedidas e as coloca em dois quadrados, respectivamente, representados pela manhã e pela tarde.

- *No dia seguinte, a mãe de Angélica lhe pediu o mesmo tanto. Porém, ao invés de apanhar 3 laranjas pela manhã, apenas 1 foi recolhida, e as demais foram apanhadas a tarde.*

O pesquisador, em conjunto com o aluno, anuncia que ele deve deixar no interior dos mesmos quadrados, o pedido de sua mãe. Ou seja, ele deve repassar para o outro quadrado, as laranjas que ficaram para serem recolhidas a tarde.

2ª etapa: Feitas as orientações sugeridas pelo pesquisador, este organiza, em parceria com o aluno, as configurações do 1º (I) e do 2º dia (II), para que o aluno perceba, por meio do tato, os pedidos realizados. E, então, indaga-o:

- *Angélica apanhou o mesmo número de laranjas no 1º e no 2º dia? Por quê?*

Se o aluno responder sim, deve ser feita uma contra argumentação, do tipo:

- *Mas aqui no 2º dia, pela manhã, ele apanhou somente isto (II.1) e a tarde (II.5). Tem a mesma quantidade que no primeiro dia?*

Caso a resposta seja negativa, o pesquisador, deve indagar o motivo, colocando-o diante de uma contra argumentação.

- *Mas isto (II.5) e isto (II.1), juntos, não são a mesma coisa que isto (I) do 1º dia?*

- *Mas aqui (II.1) há menos. E então, Angélica apanhou o mesmo tanto de laranja nos dois dias?*

3ª etapa: Caso haja a persistência da resposta negativa, o pesquisador propõe que o aluno realize a decomposição do 2º dia para o 1º. Nesse momento, o aluno deve passar duas laranjas do II.5 para o quadrado II.1, que ficará com a mesma configuração do 1º dia.

- *E agora, Angélica apanhou ou não o mesmo tanto de laranjas para fazer o suco a noite?*

A coordenação das relações de equivalência e a composição multiplicativa

08

ATIVIDADE 8: A COORDENAÇÃO DAS RELAÇÕES DE EQUIVALÊNCIA E A COMPOSIÇÃO MULTIPLICATIVA DOS NÚMEROS

Esta atividade é um prolongamento daquela realizada na correspondência provocada e a equivalência das coleções correspondentes, intermediada pela situação do aniversário de Nara. Portanto, ao término dela o pesquisador segue com este problema, a fim de possibilitar uma melhor análise e reflexão com esta atividade. O recurso pensado para recobrir esta atividade compreendeu os elementos que já haviam sido confeccionados para as atividades anteriores, como as tampas de garrafas pets recobertas por E.V.A, cujo interior continham imãs, e as caixinhas para representar os recipientes em que seriam depositados os bombons. É válido ressaltar que o quantitativo de bombons deveriam ser maiores que de recipientes, porque se assim fosse a equivalência entre as coleções se manteriam assim que todos os bombons fossem depositados nos recipientes.

OBJETIVOS

- Verificar a equivalência entre as coleções correspondentes;
- Analisar a correspondência biunívoca e recíproca entre três coleções; com a relação Recipientes (R1), Bombons de chocolate (B1) e bombons de leite (B2), de tal maneira que o aluno perceba que se R1= B1 e se R1=B2, logo B1=B2;
- Possibilitar a passagem da composição das relações de equivalência ou de classes para a multiplicação aritmética.

MATERIAL NECESSÁRIO

- O material utilizado será o mesmo utilizado na segunda atividade deste roteiro, com quantidades extras de tampas pets para representar outros bombons.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Confecciona-se as tampas pets com imãs em seus interiores para representar outros bombons. Deve atentar para o fato para que estes novos bombons sejam de uma textura diferenciada dos bombons utilizados na segunda atividade, para representar os bombons de leite. Podem ser utilizados 5 ou 6 elementos de cada (bombons de chocolate, de leite e recipientes).

Assim, o participante deveria verificar a equivalência entre as coleções correspondentes, representadas pelos dois tipos de bombons (chocolate e de leite), mais os recipientes. Em seguida a analisar a correspondência biunívoca e recíproca entre as coleções com a relação Recipientes (R1), Bombons de chocolate (B1) e bombons de leite (B2), de tal maneira que o aluno percebesse que se R1= B1 e se R1=B2, logo B1=B2. Além de possibilitar a passagem da composição das relações de equivalência ou de classes para a multiplicação aritmética.

No aniversário de Nara, sua mãe também encomendou outros tipos de bombons, como os bombons de leite. Ela vai precisar de sua ajuda para colocá-los neste mesmo recipiente. Vamos ajudá-la nesta tarefa e deixar o aniversário de Nara mais organizado?

1ª etapa: Neste momento, o professor apresenta os bombons de leite e novamente os de chocolate para o aluno. Deve-se dar o tempo necessário para que o aluno perceba as texturas diferenciadas.

- Temos este tanto de bombons de leite e de chocolates. Vamos colocar, primeiramente os bombons de chocolate no recipiente, nem a mais nem a menos.

O aluno coloca cada um dos elementos nos recipientes. Ao término disso, indaga, o pesquisador:

-Sobrou algum bombom sem recipiente? Por quê?

-Agora, vamos retirar os bombons de chocolate e fazer o mesmo com os bombons de leite.

O aluno coloca cada um dos elementos nos recipientes. Ao término disso, indaga, o pesquisador:

- Sobrou algum bombom de leite sem recipiente?

- Então, temos o mesmo número de bombons de leite e de chocolate? Por quê? Como você sabe?

Caso o aluno responda não, o pesquisador prossegue?

- *Mas você não colocou todos os bombons de leite e depois de chocolate nos mesmos recipientes? E sobrou alguma coisa?*

2ª etapa: Neste momento, o pesquisador coloca à disposição do aluno os bombons e os recipientes, primeiramente alinhados um em frente aos outros e depois modifica a configuração (juntar ou espaçar) os bombons de leite ou chocolate. E indaga-o:

E agora continuamos a ter o mesmo número de bombons de leite e de chocolate? Por quê?

Caso ele insista que não tem a mesma quantidade, o professor propõe:

- *Como eu posso fazer para que tenham o mesmo número de bombons, de leite e de chocolate?*

Caso o aluno sinta a necessidade de contar os elementos, o pesquisador poderá intervir:

- *Onde estavam os bombons de leite? E os bombons de chocolate? Eles estavam no mesmo recipiente? E dava tudo certo? Sobrou algum? Então, temos a mesma quantidade de bombons?*

3ª etapa: Nesta etapa, o aluno colocará todos os bombons (chocolate e leite) que caibam no. Assim, com todos os bombons dispostos ao aluno, o pesquisador prossegue:

- *A mãe de Nara precisa colocar todos estes bombons nestes recipientes. Quantos bombons podemos colocar em cada recipiente? Vamos ajudá-la?*

Dar-se-á o tempo necessário para que o aluno realize a atividade. Caso ele não consiga, o pesquisador deve auxiliá-lo.

Por outro lado, se ele conseguir sem ajuda, o professor indaga-o como ele procedeu e pensou sobre isso.

4ª etapa: Neste momento, o pesquisador dispõe ao aluno outros quantitativos de bombons, 5 ou 6, dependendo da escolha inicial, para serem colocados nos recipientes. E prossegue da seguinte forma:

Caso eu tenha outros bombons que possam ser colocados nestes recipientes, quantos irão ficar em cada um deles. E assim sucessivamente, para outros tantos de bombons.

REFERÊNCIAS

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança.** Tradução Cristiano Monteiro Oiticica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.