

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Alexandre Ramos de Araujo

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:**  
A reconstrução de conceitos e práticas  
pedagógicas no ensino do número

Porto Alegre  
2017

**Alexandre Ramos de Araujo**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:**  
A reconstrução de conceitos e práticas  
pedagógicas no ensino do número

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Rosane Aragón

Linha de Pesquisa:  
Tecnologias Digitais na Educação

Porto Alegre  
2017

## CIP - Catalogação na Publicação

Araujo, Alexandre Ramos de  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:A reconstrução de  
conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número  
/ Alexandre Ramos de Araujo. -- 2017.  
170 f.

Orientadora: Rosane Aragón.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-  
Graduação em Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Educação Matemática. 2. Educação a Distância. 3.  
Formação Continuada de Professores. 4. Construção do  
Número. I. Aragón, Rosane, orient. II. Título.

Alexandre Ramos de Araujo

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:**

A reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação.

Aprovada em 12 jan. 2017.

---

Profa. Dra. Rosane Aragón– Orientadora

---

Prof.. Dr. Fernando Becker – UFRGS

---

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso – UFRGS

---

Profa. Dra. Edla Violeta Faust Ramos – UFSC

*Àquele que nos momentos difíceis me incentivou a continuar, me dando forças. Àquele que me deu o dom da persistência e da sabedoria nos momentos onde a minha finitude e limitações impediam a continuidade e o avanço - **DEUS**.*

## **AGRADECIMENTOS**

Estas poucas palavras tentam expressar quão significativa foi a contribuição de cada pessoa que, de alguma maneira, perpassou o desenvolvimento deste trabalho. Desse modo, agradeço a todos que cruzaram este percurso e ajudaram a construir o caminho trilhado para a elaboração desta pesquisa, em especial:

À professora Doutora Rosane Aragón, pelas orientações, dedicação, companheirismo e, sobretudo, pelo seu acolhimento. Seu apoio foi, sem dúvida nenhuma, de fundamental importância para a realização deste estudo.

Aos companheiros de orientação, pelo apoio e incentivo na caminhada da construção desta tese. Todos os debates - principalmente sobre Piaget - e o carinho de cada um, gerando uma aprendizagem em rede, foram peças essenciais nesta caminhada.

Aos professores Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edla Ramos, Prof. Dr. Fernando Becker, Prof. Dr. Marcus Basso pela participação na banca e contribuições para a construção deste estudo.

À UFRGS, que proporcionou meu crescimento intelectual e profissional.

Aos integrantes da equipe administrativa do Colégio Adventista de Maringá, instituição na qual fui diretor durante o desenvolvimento deste trabalho. Alguns participaram desta equipe por poucos meses; outros, durante os quatro anos, mas todos trabalharam incondicionalmente para que minhas ausências não fossem notadas. Agnaldo da Silva, Amilton de Mello, Ana Cristina dos Santos, Ana Maria Almeida, Andréia Auresco, Arnaldo Espinola, Claudio Antunes, Flávio Satim, Josiane Cremonezi, Josué Lacerda, Léia Silva, Maria José Santos, Neuber de Oliveira, Neuza Espinola, Noribel Reis, Poliana Cristovam, Raquel Staut, Rosa Barros, Soalda Soni, Valdelice Aguiar e Walterlande Santos: a vocês, minha gratidão.

Aos meus pais, Jorge de Araujo e Carmem Araujo, um terno e especial agradecimento pelo seu orgulho pelo meu desenvolvimento e por nunca terem medido esforços para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos irmãos, Eduardo e Rubilene Araujo, pelo auxílio prestado em minhas viagens a Porto Alegre.

Aos meus filhos, Alexandre e José Victor, que souberam entender a importância deste projeto em minha vida e conviveram com minha ausência durante momentos importantes de suas vidas.

Por fim, à minha esposa Gislaine Araujo, pelo constante incentivo e pela compreensão carinhosa de minha ausência, o que certamente tornou mais ameno o caminho percorrido, que agora se conclui.

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a elas se propõe.

Jean Piaget

## RESUMO

A presente pesquisa investigou a compreensão e as práticas pedagógicas dos professores da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental, sobre a construção do número pela criança e como estas concepções e práticas são reconstruídas a partir das experiências em uma formação continuada a distância. O estudo foi desenvolvido a partir dos pressupostos teóricos piagetianos da tomada de consciência e fazer e compreender. Os dados foram coletados a partir de entrevistas, análise de planejamentos de aulas e registros dos professores no ambiente virtual da formação continuada. A organização e o processamento dos dados foram realizados com o apoio do software NVivo. Para a análise dos dados foram definidas duas categorias, denominadas “Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?” e “Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número”. As análises realizadas a partir das categorias definidas para este estudo permitiram identificar os conceitos e práticas dos professores sobre a construção do número pela criança, além de conhecer as trajetórias dos docentes na reconstrução destes conceitos e práticas a partir da experiência em um curso a distância. Conclui-se que uma formação que contemple a prática (fazer) e a teoria (compreender) oportuniza aos professores experiências que podem levar à reconstrução de suas práticas pedagógicas através da compreensão das mesmas. Considera-se que os conhecimentos construídos nesta tese contribuem para refletir não só sobre o processo desenvolvido ao longo da formação continuada desenvolvida para este projeto, mas também fornecem subsídios para pensar na implementação de cursos de formação continuada a distância para outros professores e com outros temas.

**Palavras-chave: Educação Matemática. Educação a Distância. Formação Continuada de Professores. Construção do Número. Fazer e Compreender**

---

ARAUJO, Alexandre Ramos de. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA: A reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número.** Porto Alegre, 2017. 174 f. + Anexos. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

## ABSTRACT

The present research investigates the understanding and pedagogical practices of the teachers of Early Childhood Education and the first year of Elementary School, about the construction of the number by the child, and how these conceptions and practices are reconstructed from the experiences in a continuing distance education. The study was developed from the theoretical Piagetian assumptions of the awareness, of the to make, and understand. The data were collected from interviews, analysis of lesson plans and teachers' records in the virtual environment of continuing distance education. The organization and processing of the data were performed with the support of NVivo software. For the analysis of the data were defined two categories denominated: Concept of the teachers - How children learn the number? - and Activities held in the classroom for children to learn the number. The analyzes carried out from the categories defined for this study allowed to identify the concepts and practices of the teachers on the construction of the number by the child, besides knowing the trajectories of the teachers in the reconstruction of these concepts and practices from the experience in a continuing distance education course. We conclude that a formation that contemplates the practice (making) and the theory (understanding) gives the teachers experiences that can lead to the reconstruction of their practices through their understanding. It is considered that the knowledge constructed in this thesis contributes to reflect not only on the process developed during the continuing education in this project, but also provides subsidies to think about the implementation of continuing distance education courses for other teachers and other subjects.

**Keywords: Pedagogy Program Degree. Distance education. Mathematics education. Federal University of Rio Grande do Sul.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sequência das partes do corpo usadas pelos Oksapmin para a contagem. .....	25
Figura 2 - Conduta na fase I - Ausência de seriação .....	28
Figura 3 - Conduta da Fase III - Seriação ascendente.....	28
Figura 4 - Página de Abertura do curso "Construindo o Número" .....	81
Figura 5 - Atividade para os alunos aprenderem a escrever os números .....	95
Figura 6 - Atividade relacionando o algarismo e quantidade.....	97
Figura 7 - Tela 1 do Jogo Classificação .....	100
Figura 8 - Tela 6 do Jogo Classificação 1 .....	101
Figura 9 - Tela 1 do Jogo Classificação 2 .....	101
Figura 10 - Tela 5 do Jogo Classificação 2 .....	102
Figura 11 - Atividade de Conservação .....	119
Figura 12 - Atividade de Classificação .....	120
Figura 13 - Tela 2 do Jogo Classificação 1 .....	122
Figura 14 - Tela 4 do Jogo Classificação 1 .....	122
Figura 15 - Tela 6 do Jogo Classificação 2 .....	123
Figura 16 - Tela 5 do Jogo Classificação 2 .....	123
Figura 17 - Atividades apresentada pela Prof. <sup>a</sup> Hortência.....	132
Figura 18 - Atividades de contagem.....	133
Figura 19 - Atividade de contagem.....	135
Figura 20 - Tela 2 do Jogo Classificação 1 .....	139
Figura 21 - Tela 6 do Jogo Classificação .....	139
Figura 22 - Tela 1 do Jogo Classificação 2 .....	140
Figura 23 - Tela 4 do Jogo Classificação 2 .....	140
Figura 24 - Atividade de seriação.....	146

## **LISTA DE ABREVIações E SIGLAS**

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CAQDAS – Computer Aided Qualitative Data Analysis Software  
CNE – Conselho Nacional de Educação.  
CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas  
EAD – Educação a Distância.  
FACED – Faculdade de Educação  
ICMI – International Commission on Mathematical Instruction  
IES – Instituições de Ensino Superior  
IMU – International Mathematical Union  
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.  
MEC - Ministério da Educação.  
ONG – Organização Não Governamental  
PEC – Programa de Educação Continuada  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PPGEdu – Programa de Pós-Graduação em Educação  
RCNEI - Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil  
SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática  
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
www ou web – world wide web

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.2 INTRODUÇÃO .....	18
1.3 PROBLEMA .....	21
1.4 OBJETIVOS .....	22
1.4.1 Objetivo Geral .....	22
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
<b>2 REVISÃO TÉORICA</b> .....	<b>23</b>
2.1 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO .....	23
2.1.1 Seriação .....	27
2.1.2 Classificação .....	29
2.1.3 A Construção do Número: A Síntese Entre a Classificação e a Seriação .....	32
2.2 Um processo de RECONSTRUÇÃO DE CONCEITOS .....	35
2.2.1 Abstração Reflexionante: A fonte das Novidades .....	36
2.2.2 A Tomada de Consciência: Do Fazer ao Compreender .....	38
2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ANOS INICIAIS .....	43
2.3.1 Construção do Número pela Criança - Estudos Correlatos .....	55
2.4 PERCURSOS PELA EAD .....	64
2.4.1 Construção de Uma Formação Continuada a Distância .....	67
2.4.1.1 Relação entre Teoria e Prática .....	68
2.4.1.2 As Trocas nas formações a distância .....	70
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>73</b>
3.1 SUJEITOS DA PESQUISA .....	75
3.2 FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA – CONSTRUINDO O NÚMERO ....	76
3.2.1 Ambiente Virtual .....	77
3.2.2 Planejamento e Organização das Atividades da Formação on-line .....	81
3.3 COLETA DE DADOS .....	86
3.4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS .....	87
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>90</b>
4.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS TRAJETÓRIAS .....	92
4.1.1 Trajetória da Professora Violeta .....	93
4.1.1.1 Conceitos e Práticas Iniciais .....	93

4.1.1.2	Reconstrução de Conceitos e Práticas na Formação Continuada .....	100
4.1.1.3	Síntese da Trajetória da Professora Violeta .....	110
4.1.2	Trajetória da Professora Rosa.....	113
4.1.2.1	Conceitos e Práticas Iniciais.....	113
4.1.2.2	Conceitos e práticas na formação continuada.....	121
4.1.3	Trajetória da Professora Hortência.....	129
4.1.3.1	Conceitos e Práticas Iniciais.....	129
4.1.3.2	Reconstrução de Conceitos e Práticas na Formação Continuada .....	138
4.1.3.3	Síntese da Trajetória da Professora Hortência.....	147
4.2	PERCURSO DAS PROFESSORAS .....	149
4.2.1	Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número? .....	149
4.2.2	Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número .....	152
4.3	A Relação entre o conceito e a prática pedagógica no ensino dos números ....	158
<b>5</b>	<b>SÍNTESE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>162</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>166</b>
	REFERÊNCIAS.....	169
	APÊNDICE .....	177

## 1 APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa emerge de minhas experiências ao longo dos anos atuando como professor de matemática e na utilização de tecnologias digitais na educação. Em 1993, ao iniciar o curso de Licenciatura em Matemática, na UFRGS, cursei a disciplina Computador na Matemática Elementar I, e essa disciplina, em conjunto com minha formação técnica em Processamento de Dados, despertou meu interesse em associar meus conhecimentos de informática à Educação Matemática. No ano seguinte, participei da implantação dos laboratórios de informática na rede de escolas adventistas no Rio Grande do Sul. Esse projeto foi o início da minha pesquisa sobre formação de professores, uma vez que participei de estudos sobre as inovações curriculares e metodológicas que poderiam ser realizadas em sala de aula com a utilização de computadores.

Em 1995 iniciei a faculdade de Análise de Sistemas, na UNISINOS, deixando para trás dois anos de Licenciatura em Matemática. Contudo, não me adaptei ao curso, pois, apesar de gostar de informática, concluí que minha grande paixão era a escola e retornei ao curso de Licenciatura em Matemática em 1996 na UNISINOS. No Laboratório de Educação Matemática da UNISINOS, participei de um projeto que tinha como objetivo o desenvolvimento de *softwares* educacionais para crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao retornar para o curso de Matemática iniciei minhas atividades como docente da disciplina para o Ensino Fundamental e Médio, e ao entrar na sala de aula pela primeira vez, descobri que muitos professores acreditam que, para o aluno aprender matemática, basta decorar fórmulas e repetir algoritmos.

Com a intenção de contribuir na formação de professores que ensinam matemática, iniciei o mestrado em Matemática pura na UFRGS em 2001. No primeiro semestre do curso, percebi que minhas dúvidas provisórias sobre formação de professores não seriam solucionadas, mais uma vez abandonei a Matemática.

Fui buscar respostas às minhas inquietudes na Educação, quando, em 2005, participei, como aluno PEC, na disciplina Produção de Materiais para Inovação Didático-Pedagógica em EAD I e II, no PPGEDU da UFRGS. Fiquei fascinado pelo projeto da disciplina, pois havia a possibilidade de aliar informática e formação de professores. Entre as atividades desenvolvidas nestas disciplinas, destaco o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem virtual, tarefa que me proporcionou

o início ao aprofundamento nas teorias da Educação e Educação a Distância. Além dessa disciplina, cursei outras duas como aluno especial e, em 2007, fui selecionado para participar como aluno regular do Mestrado em Educação.

Em março de 2007, ingressei no mestrado do programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, na linha de pesquisa Educação a Distância. Esta experiência me proporcionou o contato com uma excelente equipe de professores que me incentivaram e permitiram aprofundar meus conhecimentos no rigor que a academia exige. Como resultado desta pesquisa, desenvolvi minha dissertação com o título “PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM TRANSFORMAÇÃO: as contribuições da interdisciplina Representação do Mundo pela Matemática no curso de Pedagogia a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Sul”, Araujo (2009). Nessa pesquisa, acompanhei a formação e a prática em sala de aula de professoras dos anos iniciais no contexto da Matemática.

Para dar continuidade às minhas pesquisas e contribuir na discussão sobre a formação de professores que ensinam Matemática, defini a formação continuada de professores a distância como foco central deste estudo. Apresentarei, no presente trabalho, algumas possibilidades que esta modalidade de educação pode oferecer.

Tenho certeza de que o tema desenvolvido nesta pesquisa trará contribuições para aprimorarmos os programas de formação continuada de professores, fazendo com que esta seja mais uma oportunidade de o professor vivenciar as práticas inovadoras idealizadas nos discursos teóricos.

Para tanto, este estudo será apresentado em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresento minha trajetória acadêmica, no papel de aluno, professor, pesquisador, bem como os motivos que me levaram a escolher a pesquisa em questão.

O segundo capítulo traz o aporte teórico utilizado na pesquisa, dividido em quatro seções. Na primeira, intitulada *Construção do Conceito de Número pela Criança*, é sintetizada a pesquisa de Piaget sobre a construção do número pela criança, que vai de encontro à concepção da maioria dos professores. Para Piaget, o número é construído pela criança a partir da síntese de duas estruturas: a classificação e a seriação enquanto que, para a maioria dos professores, este aprendizado acontece a partir de reprodução e exercícios que contemplem a percepção.

Na segunda seção, é apresentada uma discussão sobre o *processo de reconstrução de conceitos*, na qual discutimos pesquisas de Jean Piaget sobre os processos de abstração reflexionante, tomada de consciência e fazer e compreender. Conforme a teoria da abstração reflexionante, o conhecimento é construído a partir da ação do sujeito, retirando, abstraindo dados de um conhecimento já existente, reorganizando e criando um novo conhecimento. E quando esta construção acontece de forma consciente existe a transformação de um esquema de ação num conceito. Esta teoria sustenta a análise dos dados obtidos a partir do curso de formação a distância sobre educação matemática.

Na seção Educação Matemática na formação de professores de anos iniciais, são abordadas questões relacionadas à Educação Matemática nos cursos de Pedagogia, a partir de pesquisas realizadas em diversas Instituições de Ensino Superior, versando sobre como se dá a formação inicial dos professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Por fim, na seção Educação a Distância, são apresentadas algumas das possibilidades que a internet oferece para a realização de cursos a distância, o que é um dos componentes desta pesquisa.

No capítulo três é descrito o caminho metodológico para o desenvolvimento da pesquisa. Nele abordam-se aspectos como: os sujeitos da pesquisa, a coleta de dados e sua organização. A subseção *Formação continuada a distância – Construindo o número* busca descrever o ambiente virtual desenvolvido para esta pesquisa.

O quarto capítulo apresenta a análise relacionando os dados coletados na pesquisa e a reflexão sobre eles a partir dos pressupostos teóricos. Para isto foram definidas duas categorias: “Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?” e “Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número”.

No último capítulo são apresentadas as considerações finais, enfatizando os resultados obtidos, contribuições e possíveis consequências desses resultados se implementados nas formações continuadas a distância.

Assim, foi exposto um panorama de como pretendo alcançar meus objetivos ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, buscando uma relação entre o objeto de pesquisa, o referencial teórico e minha experiência.

## 1.2 INTRODUÇÃO

Atualmente, experienciamos um cenário marcado pela rápida evolução da tecnologia, e um dos efeitos desse processo é a disseminação veloz da produção intelectual. Alarcão (2011, p. 17) descreve que este momento “começou por se chamar sociedade da informação, mas rapidamente se passou a chamar sociedade do conhecimento e, mais recentemente, se acrescentou a designação de sociedade da aprendizagem”. Nesse contexto, a sociedade espera que os professores cumpram sua função de proporcionar aos alunos situações que possibilitem a transformação de informações em aprendizagem.

Para que a educação escolar alcance tal objetivo, necessita-se, entre outros fatores, da qualificação docente, uma vez que os professores são peças fundamentais para o avanço da sociedade, conforme Hargreaves (2004).

Ensinar é um trabalho cada vez mais complexo, exigindo os padrões mais elevados de práticas profissionais para um desempenho adequado. É a profissão central, o agente fundamental da mudança na sociedade.... Sem eles [os professores], sua confiança e sua competência, o futuro será malformado e natimorto (HEARGREAVES, 2004, p.171).

Ciente dessa importância, o poder público outorgou, no Brasil, uma lei que garante a formação continuada para profissionais da educação (BRASIL, 2013). Tal fato possibilitou ao docente a aquisição de conhecimentos específicos da profissão, tornando estes profissionais mais capacitados para atenderem as exigências impostas pela sua função, exigências estas que se modificam com o passar dos tempos, impondo aos educadores atualizações constantes que devem ter como objetivo o desenvolvimento pessoal e profissional, melhorando, assim, a qualidade da educação ofertada aos alunos.

Estudos apresentam que a aprendizagem dos alunos é altamente impactada pela qualidade dos professores (Aaronson, Barrow e Sander (2007), Rivkin, Hanushek e Kain (2005), Rockoff (2004) e Buddin e Zamarro (2009) apud BARROS, s/d). Segundo tais pesquisas, o impacto equivale a cerca de 70% do que se aprende, em média, durante um ano letivo. Portanto, é real a necessidade de investimentos na formação de professores, para que o corpo docente “construa comunidades de aprendizagem, crie a sociedade do conhecimento e desenvolva capacidades para a inovação [...]” (HARGREAVES, 2004, p.25).

A sociedade necessita que os professores tenham uma formação extremamente qualificada, que sejam eficientes em relacionar a teoria com a prática,

em formular hipóteses, testar possíveis soluções e buscar informações a partir da reflexão. Professores que não desenvolverem estas características poderão carregar lacunas que influenciarão na atuação em sala de aula (DUTRA, 2010), (LEAL, 2013), (PEREIRA, 2013)

É preciso pensar continuamente na formação inicial e continuada dos professores, e a Educação a Distância pode ser uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento docente. Cursos a distância oferecem algumas vantagens sobre os presenciais, como, por exemplo, o professor poder escolher o melhor momento para realizar as atividades, podendo organizar melhor o seu tempo. Outra vantagem é a possibilidade de realizar os estudos em casa ou outro lugar que for mais conveniente, visto que não existe a necessidade de deslocamento para os locais onde as formações são oferecidas.

Os recursos de comunicação desenvolvidos para a internet facilitam enormemente a Educação a Distância, proporcionando a construção de ambientes e ferramentas que oportunizam repensar os paradigmas educacionais tradicionais, conteudistas e expositivos. Temos ciência e concordamos com Aragón (2016) quando assevera que “se concebidas dentro de uma reserva semiótica já instaurada, as tecnologias tenderão a produzir mais do mesmo, ou seja, o efeito mais comum das ferramentas didáticas sem uma revisão nas ideias epistemológicas e pedagógicas é o seu uso como mais uma novidade que em seguida é descartada”.

É importante propormos novos sentidos para a utilização das tecnologias digitais na educação. Devemos buscar a construção de um modelo de EAD diferente das práticas tradicionais, no qual os alunos participem de forma ativa, realizando atividades, levantando questionamentos, interagindo com os demais sujeitos, enfim, participando inteiramente nos processos de aprendizagem.

Cursos EAD desenvolvidos em uma concepção construtivista têm o aprendizado do aluno como centro do processo, e esta dinâmica busca a construção de novos conhecimentos de forma ativa, em que o sujeito não será mais um reprodutor de conteúdos, um simples espectador, mas um protagonista do processo.

Diversas pesquisas têm apresentado contribuições da Educação a Distância na criação de novas formas de formação de professores e de desenvolvimento de redes para a troca de experiências, e vêm potencializando tanto a produção do sujeito

como do coletivo (ARAUJO, 2009), (SERRES, 2010), (OLIVEIRA; SCHERER, 2013), (BARROS; ANASTÁCIO, 2013).

Nesse contexto, é importante discutirmos a formação matemática apresentada nos cursos de Pedagogia, tendo em vista que os futuros profissionais deles oriundos acompanharão nossas crianças durante a Educação Infantil e primeiros anos do Ensino Fundamental. Curi, 2004; Santos, 2009; Santos, 2012 demonstram, em suas pesquisas que, na maioria dos currículos das licenciaturas em Pedagogia, existem poucas discussões sobre a aprendizagem da Matemática, e estas são insuficientes para o futuro professor ressignificar as teorias e práticas desenvolvidas na formação do novo docente. Somado a essa situação, há o fato de a Matemática ser considerada uma disciplina difícil, que estuda teorias abstratas, para alguns incompreensíveis (BARRETO e BORGES,2001; OENNING,2006).

Faz-se necessário uma formação para estes professores que transforme as trocas e experiências, que ressignifique os modos de ensinar e aprender. Essa formação deve se dar pela pesquisa, não apenas a pesquisa acadêmica, científica, mas de um aprender a questionar, encontrar soluções para os problemas de sala de aula, reconstruir, de forma criativa, as demandas do processo de aprendizagem da disciplina.

Precisamos mudar esta visão empirista de treino e repetição que tem orientado o ensino de Matemática, para uma visão construtivista de desenvolvimento da lógica matemática nas crianças. Isso poderá proporcionar o desenvolvimento da cooperação entre os educandos, contextualização dos conteúdos abordados, criatividade e interdisciplinaridade (ARAUJO, 2009).

Assim, não se simplifica o potencial da EAD como uma forma de ensino a distância, mas constrói-se uma nova forma de promover uma educação que se utiliza da tecnologia digital para a formação de um professor mais competente, preocupado com o desenvolvimento intelectual dos seus alunos, crítico e, principalmente, que tenha a capacidade de aprender continuamente.

Esta pesquisa busca demonstrar que uma formação continuada a distância pode contribuir para a reflexão dos professores sobre suas práticas pedagógicas, e como resultado, poderá levar a uma reconstrução da ação pedagógica, além de uma nova forma de ser professor, partindo do pressuposto de que é possível o desenvolvimento de uma capacitação de professores, abordando conteúdos

matemáticos, utilizando ferramentas disponíveis na internet, com uma abordagem construtivista. Os resultados deste trabalho poderão oferecer elementos para outros cursos de formação de professores, dando-lhes a oportunidade de, presencial e/ou virtualmente, discutirem, trocarem experiências, informações, opiniões, etc.

### **1.3 PROBLEMA**

Como já apresentado, desde o início de minha formação, busquei compreender como as tecnologias poderiam auxiliar no desenvolvimento das práticas dos professores, como esses professores podem se utilizar dos computadores, da internet e outras tecnologias para que seus alunos construam o conhecimento. Com o aprimoramento das minhas pesquisas, encontrei na EAD uma possibilidade, percebendo que é possível utilizar os recursos da EAD e suas ferramentas da WEB como uma alternativa no desenvolvimento e na elaboração de cursos de formação continuada para professores.

Por uma questão de formação, escolhi focar minhas investigações na aprendizagem da Matemática e, ao pesquisar sobre a formação matemática nos cursos de Pedagogia, verifiquei, através de estudos, como Curi (2004), Santos (2009), Santos (2012), que conceitos matemáticos são apresentados de forma superficial, o que proporciona lacunas na formação desses professores e, conseqüentemente, na metodologia utilizada em suas salas de aulas.

Uma das possibilidades para proporcionar aos docentes a oportunidade de discutir essas lacunas de sua formação inicial é a formação continuada, que se constitui em mais uma valiosa experiência do professor em vivenciar as práticas inovadoras idealizadas nos discursos teóricos.

Diante desses relatos, essa trajetória me fez chegar ao seguinte ponto de investigação:

**Como os professores de Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental compreendem o processo de construção do conceito de número pelas crianças e elaboram novas práticas pedagógicas a partir da experiência em uma formação continuada a distância?**

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Analisar como ocorre o processo de compreensão dos professores sobre a construção do número pela criança e como as suas práticas são reelaboradas/reconstruídas a partir das experiências em uma formação continuada a distância.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- a) Identificar quais são as concepções dos professores sobre a construção do número pela criança;
- b) Investigar as (re)construções das concepções dos professores sobre a formação do número pela criança, em um ambiente EAD.
- c) Observar como os professores elaboram/reelaboram atividades em sua prática pedagógica a partir das aprendizagens desenvolvidas em um curso de formação continuada a distância.
- d) Observar as possíveis contradições entre as concepções expressas pelos professores e suas práticas pedagógicas.
- e) Indicar possibilidades que contribuam para o processo de formação continuada de professores, desenvolvida através da modalidade a distância;

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO

O número é um conceito fundamental em matemática que foi construído ao longo da história da humanidade. Ele é utilizado em diversas situações do nosso dia a dia: no valor a pagar por um determinado produto, na quantidade de páginas de uma tese, na idade de uma criança, no endereço das residências, na identificação de uma pessoa, entre outros usos.

Por exemplo, diz-se que 3 é um número. O que é 3 ou três? O século III da era cristã? As três horas, ⊕, marcadas em um relógio; os três gols que um time de futebol marca em um jogo? Os três dedinhos que uma criança mostra quando é questionada quanto à sua idade? Todos os casos são exemplos diferentes de três, mas como saber o que é 3 ou três ou III ou ⊕? Como compreender que o mesmo três é todas estas coisas e muitas outras? Como as crianças aprendem o conceito de número? Ou como “diz” Piaget, na obra *A Gênese do Número na Criança*, como o número é construído pelas crianças?

Os estudos desenvolvidos por Piaget lançaram os fundamentos para as pesquisas sobre o desenvolvimento dos processos mentais na criança relacionados à origem do número. Baseados em suas ideias, pesquisadores que sucederam o mestre de Genebra vêm ampliando esse estudo com a intenção de melhor entender as variantes que interferem nessa construção.

Para compreender melhor a construção do conceito de número, na teoria de Piaget, discutir-se-á, de forma sintética, como Piaget aborda o desenvolvimento do conhecimento, que ele distingue em três tipos: o físico, o lógico matemático e o social.

O conhecimento físico apoia-se sobre as características materiais do objeto, aquilo que pode ser observado como cor, textura, forma, por exemplo. Essas propriedades podem ser reconhecidas por meio da observação e estão no objeto. Para exemplificar, será utilizado o exemplo de uma bola. Qual o conhecimento físico que uma criança pode obter sobre este objeto com base na observação e experimentação? A sua forma esférica, a cor vermelha, o fato de ser feita de plástico e se largar, o fato de que ela cai no chão, etc. Piaget (1995) designou esta atividade mental como capaz de abstrair as propriedades dos objetos por abstração empírica.

Já o conhecimento lógico-matemático, segundo Piaget (1978), é o resultado de uma ação mental sobre o objeto. Tal conhecimento não é inerente ao objeto, e sim, construído a partir de relações que o sujeito elabora no seu pensamento. Diferente do conhecimento físico, que consiste basicamente na abstração do conteúdo do objeto, o conhecimento lógico-matemático é construído a partir das coordenações de ações sobre o objeto. Comparar duas bolas e dizer que a bola A é maior que a bola B é um exemplo de conhecimento lógico-matemático. A característica de maior ou menor não existe na bola A nem na bola B em si, mas existe na mente do indivíduo que realiza a comparação.

Dessa forma, Piaget (1995) designa esse tipo de abstração, característica da experiência lógica matemática, por abstração reflexionante. Este tipo de abstração não se apoia nas particularidades encontradas no objeto, e sim em ações que não podem ser observadas, mas são construídas no pensamento do sujeito. Colocar em ordem de tamanho uma coleção de carrinhos ou organizar pela cor uma caixa de blocos de madeira são exemplos de conhecimento lógico-matemático, pois não se referem às propriedades físicas dos objetos, mas às relações construídas internamente pelo sujeito.

É importante salientar que o conhecimento físico depende do conhecimento lógico-matemático e vice-versa. Tome-se, novamente, por exemplo, uma bola. Para “ler” a forma esférica da bola, é necessário que o sujeito tenha construído uma estrutura que permita classificar as formas, distinguindo a forma esférica de todas as demais. E ele só consegue realizar esta diferenciação da forma porque observa as propriedades do objeto. Kamii (1995, p.18) diz:

“[...] um sistema de referência lógico-matemático (construído pela abstração reflexiva) é necessário para a abstração empírica, porque nenhum fato poderia ser “lido” a partir da realidade externa se cada fato fosse um pedaço isolado do conhecimento já construído numa forma organizada.”

O conhecimento social são as convenções construídas pela sociedade e transmitidas de geração a geração, na cultura em que o sujeito está inserido. Por exemplo, as palavras *um*, *dois*, *três*, *quatro* são exemplos de conhecimento social, pois cada cultura tem um conjunto de palavras diferentes utilizadas para contar.

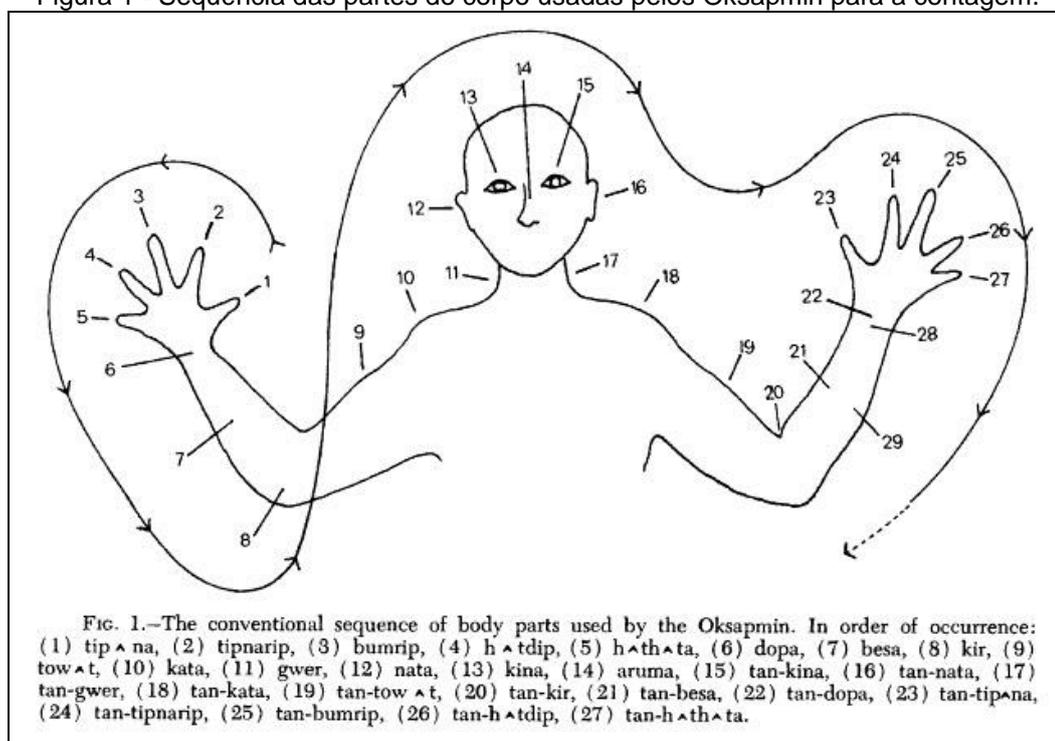
O próprio sistema de numeração que se utiliza hoje é um conhecimento social. Apesar de haver regras que organizam a contagem, com a intenção de facilitar a

memorização da ordem dos algarismos, existem variações de um sistema de numeração para outro.

No Brasil, utiliza-se o sistema de base dez. De um a nove, contam-se unidades, do dez em diante contam-se dezenas e unidades. Do número onze ao dezenove, esta estrutura não é visível, mas, a partir do vinte, a estrutura de organização é evidente. Quando se fala “vinte e três”, essas duas palavras indicam duas dezenas e três unidades; a partir do número cem, começa-se a contar as centenas, dezenas e unidades. Quando uma criança fala quatrocentos e trinta e sete, indica quatro centenas, três dezenas e sete unidades.

Assim, a organização do sistema utilizado ajuda a memorizar a ordem dos “nomes” dos algarismos através da compreensão dessas convenções. Mas esse não é o único sistema de numeração utilizado. Saxe (1981) realizou uma pesquisa com as crianças de uma região chamada Oksapmin, em Papua, Nova Guiné, onde as pessoas utilizam os nomes das partes do corpo como o nome dos algarismos, estabelecendo, assim, uma ordem de organização. A palavra utilizada para o número “um” é a mesma palavra utilizada para designar o polegar direito, “dois” é dedo indicador, “três” o dedo médio e assim sucessivamente, conforme a figura 1.

Figura 1 - Sequência das partes do corpo usadas pelos Oksapmin para a contagem.



Fonte: SAXE (1981, p. 307)

Para que uma criança aprenda o nome dos números, em qualquer um dos dois sistemas, é indispensável que outra pessoa transmita esse conhecimento. Tal afirmação não quer dizer que a transmissão de conhecimento é o suficiente para uma criança aprender. Para que se desenvolva o conhecimento social é necessária uma estrutura lógico-matemática para a sua assimilação e organização. A fim de que uma criança reconheça o nome de um número (conhecimento social), ela precisa fazer comparações entre palavras que são nomes de números e palavras que não o são. Então, quando a criança aprende a palavra “sete”, ela a classifica como o nome de um número, e não como uma cor, por exemplo.

Burgo (2007) e Silva (2012) concluem, em suas pesquisas sobre as concepções que os professores de Educação Infantil têm sobre a aprendizagem dos números, que, para a maioria dos docentes, a repetição é o suficiente para que o aluno desenvolva o conceito de número, e assim, tais professores falham ao não realizar uma distinção entre o conhecimento social e o conhecimento lógico matemático.

Tais professores preocupam-se em ler e escrever numerais e se esquecem de construir a estrutura mental, o que é mais complexo que contar verbalmente “um, dois, três, etc.” (PIAGET; SZEMINSKA, 1981).

Para Piaget e Szeminska (1981, p.12), a construção do conceito de número pela criança acontece a partir da relação entre a classificação e a 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.

Para que a criança compreenda o número, é necessário que ela estabeleça uma relação entre uma quantidade de elementos e a representação numérica dessa quantidade. Para construir o conhecimento da relação que existe entre sete elementos e o numeral sete, a criança deve fazer uma síntese operatória entre procedimentos de classificação e seriação tendo em vista que o número representa uma classe de objetos seriados. O número sete, por exemplo, corresponde a uma classe de sete elementos e, ao mesmo tempo, pertence a uma série. Portanto, para compreender a natureza do número, faz-se necessário entender melhor o desenvolvimento das estruturas de classificação e de seriação.

### 2.1.1 Seriação

Para compreender o que é seriação, basta pensar em um grupo de crianças que devem se organizar em fila. Para formar essa fila, será necessário escolher um atributo que seja diferente em cada criança. Pode-se organizar esta fila pelo tamanho, do menor para o maior ou do maior para o menor; pela idade; em ordem alfabética do nome; pelo peso ou outros critérios.

Para se criar uma série é necessário identificar diferenças a fim de estabelecer uma relação entre os elementos de uma coleção, colocando-os em determinada ordem, crescente ou decrescente, em que a posição de cada objeto é única e é definida pela relação que existe com os que o sucedem e com os que o precedem.

A estrutura de seriação é construída, de uma forma rudimentar, nas crianças pequenas. É possível observar o comportamento de seriação quando elas formam torres com objetos de tamanhos diferentes colocando o maior na base para sustentar os próximos, sobrepostos em ordem decrescente. Outro exemplo observa-se quando a criança pega duas bolas de tamanhos diferentes e diz que uma é o papai e a outra o filhinho, ou ainda quando ela consegue encaixar objetos de tamanhos diferentes. Essas ações operam os esquemas de aproximação entre objetos que constituirão, no futuro, a estrutura lógica de seriação.

Nesse contexto, Piaget e Szeminska (1981) afirmam que, para a criança desenvolver a estrutura de seriação, ela passa por três fases:

Ausência de Seriação (Fase I) – Se alguém apresentar à criança uma série de 10 bastões de tamanhos diferentes e pedir para que ela forme uma escada com os bastões, ela não os consegue ordenar, mesmo que tenham sido colocados os três primeiros bastões para iniciar a série.

Nessa fase, a criança não ordena os bastões, pois ela não consegue relacionar um bastão com toda a série. Ela é incapaz de relacionar que o próximo bastão a ser colocado na série deve ser maior que os já seriados e menor do que todos que ainda restam. As crianças, nessa fase, conseguem, no máximo, comparar ao último bastão outro qualquer, garantindo ser o bastão comparado maior do que este último da série, mas não necessariamente menor dos que sobraram. Os sujeitos da Fase I “só fundam seus critérios de verdade sobre a experiência perceptiva e, de maneira alguma ainda, sobre um sistema de operações suscetíveis de composição” (PIAGET; SZEMINSKA, 1981, p.207). Essas crianças não conseguem construir a

série ascendente, no máximo coordenam duplas ou trincas, como exemplificado na Figura 2.

Figura 2 - Condução na fase I - Ausência de seriação



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Seriação Perceptiva (Fase II) – A criança dessa fase consegue construir a série por tentativa e erro. Ela ainda não consegue coordenar as duas relações necessárias para ordenar um bastão, por tal razão, ela nem sempre consegue realizar a escolha adequada do elemento que dará continuidade a sua série e, quando o erro é evidente, ela se apoia no dado perceptivo para trocar o bastão de lugar através de trocas sucessivas até encontrar a posição correta. Depois de terminada a série, se solicitado que coloque outra barra, ela geralmente desmancha a série construída e começa todo o trabalho novamente ou posiciona o novo bastão por tentativa e erro.

Série Operatória (Fase III) – Nessa, fase a criança consegue desenvolver uma sistemática de pensamento que orienta a sua ação. Ao escolher um bastão, ela verifica que ele é maior que o colocado na série e, ao mesmo tempo, menor que o restante, conforme a Figura 3 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 3 - Condução da Fase III - Seriação ascendente



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Esse comportamento é considerado operatório, o que permite à criança intercalar, sem dificuldade, um novo bastão à série já ordenada. Essa relação “é maior do que”, simultaneamente à sua inversa (menor do que), é possível porque, nessa

fase, a criança já apresenta a reversibilidade<sup>1</sup> do pensamento, o que permite que ela encontre a solução do problema em questão por meio de operações mentais, e não pela percepção.

### **2.1.2 Classificação**

Classificar consiste em reunir objetos que apresentam uma determinada característica em comum, separando-os dos que diferem nessa mesma característica. Essa operação lógico-matemática é de vital importância ao desenvolvimento humano, pois ajuda a organizar a vida. Há uma constante classificação na vida humana: um bebê classifica se um objeto é sugável ou não (neste caso, ainda não existe uma classificação operatória); classificam-se as compras do supermercado quando essas são colocadas em ordem dentro do armário, as roupas dentro das gavetas ou ainda quando se organiza uma estante de livros. Mas a classificação não é realizada somente de forma concreta, visto que, quando é dito que há um gosto pelas rosas, faz-se um agrupamento de flores que apresentam certas qualidades, separando-as de outras que não as têm, como as violetas.

Piaget e Inhelder (1983) afirmam que a criança consegue classificar quando ela mentalmente coordena o atributo pensado, estendendo isso a todos os objetos aos quais ele pode ser aplicado, ao mesmo tempo em que os distingue dos demais, nos quais não é possível encontrar tal atributo. A criança deve ser capaz de compreender que “todos os objetos agrupados são alguns dentre os objetos da totalidade a que pertencem” (RANGEL, 1992, p.103). Além disso, ela também deve estabelecer relações entre os objetos, saber compará-los e separá-los em classes.

Tome-se, como exemplo, uma criança que precisa organizar seus brinquedos em caixas ao separar todos os carrinhos em uma caixa dos outros brinquedos que não são carrinhos. Ela vai atingir a classificação operatória quando conseguir concluir mentalmente que todos os carrinhos são brinquedos, mas nem todos os brinquedos são carrinhos, porque existem brinquedos que não são carrinhos.

---

<sup>1</sup> “A reversibilidade refere-se à habilidade de realizar mentalmente ações opostas simultaneamente”. (Kamii, 1995, p.23)

Para Piaget e Inhelder (1983), a criança desenvolve esta estrutura até os 7-8 anos, iniciando por uma fase perceptiva que Piaget chama de Coleções Figurais.

Coleções Figurais – Nessa fase, a criança reúne ou separa os elementos de um conjunto dois a dois, em função de características semelhantes. Piaget e Inhelder (1983) apresentaram às crianças um material formado por superfícies circulares, quadradas, triangulares, anéis, semi-anéis, com diversas cores, e solicitaram que a criança “reúna o que se parece”. As crianças dessa fase alternam o critério de classificação. Isso acontece, pois elas escolhem um critério de semelhança entre o primeiro e o seguinte, depois entre o segundo e o seguinte, e assim sucessivamente.

Nesse período, a criança avança ignorando o que acabou de fazer e não prevendo o que vai fazer. Por exemplo: a criança alinha quatro retângulos azuis seguidos de um retângulo amarelo, o que a leva a escolher três triângulos amarelos, seguidos de dois semicírculos da mesma cor. Esses provocam a escolha de quatro semicírculos sucessivos de cores variadas.

É interessante verificar que, quando acabam as peças que satisfazem o critério inicial, a criança continua o alinhamento utilizando outro critério de semelhança, esquecendo-se do primeiro. Para Piaget e Inhelder (1983), isto acontece porque o “início do alinhamento está distanciado, simultaneamente, no tempo (memória) e no espaço (percepção)”. Além disso, o sujeito estabelece relacionamentos somente entre o elemento novo e o seu sucessor.

Outra conduta interessante nessa fase é a aproximação de objetos não pelas características como forma ou cor, mas para formar uma figura inteira ou um cenário. Nessa fase, uma criança pode colocar um triângulo sobre um quadrado, explicando que o triângulo é o telhado da casa, e ainda colocar dois quadrados menores em cima do quadrado maior, explicando que são as janelas, e posteriormente colocar círculos representando uma flor e um círculo grande e amarelo como o sol. Assim, ela esquece a sua intenção inicial de juntar peças pelo critério de com que cada peça se assemelha e desvia-se para o caminho do jogo.

Nesse caso, a criança realiza as aproximações por uma conveniência, pois ela está preocupada com a forma de um objeto, e não com uma característica em comum dos objetos. Existe um significado empírico para cada uma das peças: o triângulo é o telhado da casa, o círculo é o sol.

É possível verificar que a criança não consegue coordenar as características comuns de uma classe e suas relações da parte com o todo. Dessa forma, ou ela reúne os objetos pensando em uma totalidade final (quando constrói uma casa) esquecendo as características em comum das peças, ou compara os objetos dois a dois focando na característica, mas esquecendo-se da totalidade dos objetos.

À medida que a criança vai se desenvolvendo, ela consegue coordenar em sua mente esses dois esquemas, inicialmente sem atingir sua síntese. Piaget e Inhelder (1983) denominam esta segunda fase de coleções não figurais

**Coleções Não Figurais** - Nessa fase, a criança já consegue construir coleções escolhendo uma característica comum em todos os objetos possíveis, mas ainda tomando decisões a partir da percepção.

Ao apresentar às crianças um material formado por superfícies circulares, quadradas, triangulares, anéis, semi-anéis com diversas cores, e solicitar que elas “reúnam o que se parece”, as crianças já conseguem separar todas as peças pensando em uma característica, sem a intenção de construir uma figura (casa, flores...), e assim, a coleção passa a constituir-se como uma pilha ou um amontoado de peças. Ela pode, por exemplo, separar por cores: um grupo de azuis, outro de amarelos e outro de vermelhos.

No início dessa fase, nota-se, que as crianças não mudam seus atributos de classificação, mesmo quando solicitadas, e isso se dá pelo fato de que elas ainda não conseguem realizar antecipações. Piaget e Inhelder (1983) explicam que, com o desenvolvimento da criança, ela se torna capaz de agrupar por forma, cor ou tamanho, mas por tentativa e erro.

Pelo fato de apoiarem-se na percepção, as crianças dessa fase não são capazes de realizar a inclusão de classes, isto é, ao se apresentar para uma criança um conjunto de três flores amarelas, duas azuis e oito vermelhas e perguntar “Há mais flores ou flores vermelhas? ”, a resposta será flores vermelhas. Tal resposta se dá pelo fato de que ela não consegue relacionar a parte e o todo, compreendendo o todo (totalidade das flores) como as flores que não são vermelhas.

**Classificação Operatória** – Quando a criança é solicitada a classificar um material, e ela consegue antecipar todas as etapas da classificação, além de, ao mesmo tempo, antecipar em sentido inverso, isto é, quando ela consegue antecipar

as reuniões e as dissociações possíveis, ela atinge o nível de classificação operatória (PIAGET e INHAELDER, 1983).

Nesse nível, a estrutura de classificação solidifica-se, e a criança é capaz de realizar o que Piaget e Inhelder (1983) chamam de inclusões hierárquicas, ou seja, ela consegue partir de pequenas coleções para construir as grandes e subdividir as grandes coleções em pequenas. Por exemplo: ela compreende que todas as rosas brancas são algumas das rosas, pois existem outras rosas que não são brancas; todas as rosas são algumas flores, pois existem flores que não são rosas; todas as flores são algumas plantas, pois existem outras plantas que não são flores.

### **2.1.3 A Construção do Número: A Síntese Entre a Classificação e a Seriação**

Piaget e Szeminska (1981) apresentam o número como uma síntese de duas estruturas que a criança utiliza para criar relações entre objetos: a classificação e a seriação.

É comum presenciar crianças pequenas em uma tentativa de contar objetos e, nessa contagem, é possível verificar situações em que elas pulam alguns objetos ou contam um mesmo objeto mais de uma vez, contam objetos que não existem ou, ainda, não contam algum objeto; portanto, elas podem, naturalmente, recitar de um a dez ao “contar” um grupo de sete objetos. Isso acontece porque a criança, nesta fase, não consegue distinguir cada objeto de todos os outros; o máximo que alcança fazer é “contar” objetos alinhados e comparar um objeto ao seu antecessor.

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, 1981, p. 129).

Para ter a certeza de que todos os objetos são contados, e não são contados mais de uma vez, é necessário ordená-los (colocá-los em uma série), e é óbvio que não se necessita seriá-los literalmente, pois esse processo deve acontecer na mente.

A criança precisa entender que, ao contar um conjunto de objetos, cada elemento deve ser contado uma única vez e, embora a sequência de palavras tenha uma ordem fixa, a ordem na qual a criança conta os objetos (esquerda para direita, direita para esquerda, de fora para dentro) não altera o resultado.

O último número (chamado número cardinal) é a quantidade de objetos no conjunto. Isso significa que, se a criança possui oito balas, não importa a forma em que essas balas estão distribuídas, sobre a mesa ou dentro de um saco, visto que, sempre que contadas, a criança encontrará oito balas. Esse princípio é denominado por Piaget como conservação.

Na perspectiva de Piaget e Szeminska (1981), as noções aritméticas são estruturadas progressivamente em função da necessidade de conservação, e esta é imposta ao espírito humano como uma espécie *a priori* funcional do pensamento. Para esses autores, “a conservação de alguma coisa é postulada pelo espírito, a título de condição necessária de qualquer inteligência matemática” (PIAGET; SZEMINSKA, 1981, p. 24). A criança alcança a conservação quando percebe, por exemplo, que dois copos de água possuem a mesma quantidade de água mesmo que diferenciados pelo seu formato (um mais largo e o outro mais comprido).

Crianças que não conseguem seriar mentalmente os objetos não conseguem classificar o objeto como contado ou não contado, uma vez que, para a criança (no momento da contagem), o todo não existe mais, pois ela está pensando sobre uma parte.

Outra ação que essas crianças não desenvolveram é a correspondência biunívoca entre nome (um, dois, três...) e objeto, e isso se dá porque elas não conseguem coordenar duas relações ao mesmo tempo. Essas crianças precisam ordenar mentalmente os objetos, seguir uma sequência de nomes e certificar-se que cada objeto foi relacionando uma única vez a um determinado nome.

Piaget e Szeminska (1981) apresentaram a uma criança alguns botões organizados em fila e solicitaram a ela que separasse em uma pilha a mesma quantidade de botões, porém a criança não conseguiu realizar uma correspondência biunívoca, e sim uma correspondência global. A criança não conseguiu coordenar o comprimento da fileira e sua densidade (distância entre os botões) ao mesmo tempo, fixando-se apenas em uma, chegando à conclusão que duas fileiras de botões têm a mesma quantidade de elementos se as duas possuírem o mesmo comprimento,

[...] é precisamente essa coordenação ou composição lógica das duas relações em jogo que a criança desta fase não consegue efetuar e é por isso que não existe ainda a conservação das coleções e nem mesmo correspondência termo a termo (PIAGET; SZEMINSKA, 1981, p.115).

Em uma fase mais desenvolvida, a criança já consegue realizar a correspondência termo a termo e utilizar corretamente a numeração verbal para contar objetos, mas a sua dificuldade está em compreender que a quantidade total possa ser expressa por uma única palavra. A criança, nessa fase, não consegue diferenciar entre o aspecto cardinal e ordinal<sup>2</sup> dos números. Para essas crianças, as palavras têm a função de dar nome aos objetos, por isso a palavra “sete” representa o sétimo termo, e não um total de sete elementos.

Isso ocorre porque as crianças dessa fase ainda procedem por intuição perceptiva, e não por operações lógicas. Essas crianças também não realizam uma inclusão hierárquica, ou seja, elas não conseguem compreender que o seis está no cinco, o quatro no cinco, o três no quatro... Isso acontece porque a criança ainda não relaciona a parte com o todo, pois ela não pensa em uma subcoleção (cinco) e o todo que a contém (seis), reduzindo o cinco ao nome do quinto elemento e seis ao nome do sexto elemento.

Para os autores, a criança só consegue realizar essa coordenação quando atingir a reversibilidade (PIAGET; SZEMINSKA, 1981), pois, para compreender que cinco está em seis, é necessário que ela compreenda a inclusão hierárquica dentro de uma ordem (seriação). Em outras palavras, é necessário compreender o número com seu caráter cardinal e ordinal, coordenando essas relações de uma forma operatória, e não mais intuitiva perceptiva.

Quando o raciocínio da criança começa a ultrapassar o nível pré-lógico, ela começa a compreender que um número cardinal é uma classe de “unidades” ( $6 = 1+1+1+1+1+1$ ) que podemos seriar (primeiro elemento, segundo elemento, terceiro elemento...) e que, por outro lado, os números ordinais formam uma série na qual os termos se sucedem conforme uma relação de ordem atribuída pela posição e, ao mesmo tempo, constituem-se unidades equivalentes que podem ser reunidas em uma mesma classe. Por exemplo: quando uma criança diz que no seu próximo aniversário vai fazer sete anos, significa que já foram feitos 6,5,4,3,2,1, pois o sete inclui todos os

---

<sup>2</sup> Ordinal refere-se a um só elemento, indica a posição desse elemento num (sub)conjunto ordenado e seu significado remete à relação de ordem presente no conceito de número. Cardinal refere-se ao total de elementos que possui um (sub)conjunto e significa a relação de inclusão presente no conceito de número. Lorenzato (2008)

anteriores, mas também significa um momento específico de uma série, que é o sétimo.

Portanto, segundo Piaget e Szeminska (1981), quando a criança compreende que alterar a disposição de objetos não altera a quantidade, realiza relação biunívoca entre palavra e objeto e realiza também a inclusão hierárquica, a criança desenvolveu o conceito de número.

Piaget e Szeminska (1981) deixam claro que esses processos não acontecem de forma sequencial. Apesar de o número ser uma síntese da classificação e da seriação, isso não significa que essas estruturas lógicas se formem antes da formação do número, as três se desenvolvem ao mesmo tempo.

[...] a hierarquia aditiva das classes, a seriação das relações e a generalização operatória do número (isto é, a construção dos números que ultrapassam os inteiros intuitivos 1,2 a 4 ou 5) constituem-se de maneira aproximadamente sincrônica, por volta do 6 a 7 anos, 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 as três manifestações complementares da mesma construção operatória aplicada, ou seja, as três 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 e SZEMINSKA, 1981, p.253,).

Portanto, a construção do número vai além de um conhecimento social envolvendo uma sequência de palavras, é um conhecimento construído mentalmente por cada criança a partir da coordenação de esquemas desenvolvidos anteriormente. A construção do número pelas crianças também vai além de atividades com desenhos ou com a manipulação de objetos, pois se faz necessário que a criança atue mentalmente sobre os objetos, construindo por ela mesma o número.

## **2.2 UM PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DE CONCEITOS**

Após apresentar como o conceito de número é construído pela criança, discutir-se-ão os processos envolvidos na reconstrução de conceitos. No texto a seguir, esses processos serão apresentados com a intenção de explicar, no capítulo de análise de dados, como as professoras que fazem parte desta pesquisa reconstruíram seus conceitos e suas metodologias no ensino do número. Toma-se como referencial teórico para este estudo as pesquisas de Jean Piaget sobre os processos de abstração reflexionante, tomada de consciência e fazer e compreender.

### 2.2.1 Abstração Reflexionante: A fonte das Novidades

A abstração reflexionante é um dos processos mais relevantes na construção de conhecimento. Em 1977, Piaget publicou a obra *Recherches sur l'abstraction réfléchissante*<sup>3</sup>, em dois volumes, apresentando seus estudos sobre as abstrações. Nessa obra, ele afirma que a construção do conhecimento acontece a partir da ação do sujeito, reconstruindo o seu conhecimento a partir de reconstruções anteriores. Isso significa que, para se construir um novo conhecimento, é necessário retirar, abstrair, dados de um conhecimento já existente. Essa busca de informações em um patamar anterior é o que se compreende por abstração.

Piaget (1995) desdobra a abstração em dois tipos: a empírica e a reflexionante. Na abstração empírica (*empirique*), as informações são retiradas a partir da percepção sobre o objeto: o peso, a forma, a textura, a cor, por exemplo; nos aspectos materiais da própria ação, como puxar, esticar, jogar, apalpar. São características do objeto que já existiam antes da ação do sujeito.

Já a abstração reflexionante (*réfléchissante*) consiste em retirar qualidades não dos objetos ou das ações nas suas características materiais, mas nas coordenações das ações do sujeito. Tais ações são endógenas, isto é, internas. Não é possível visualizar as coordenações das ações, mas observando o comportamento do sujeito, é possível notar se ele está coordenando ou não.

Nesse contexto, tome-se como exemplo um jogador de xadrez. É possível observar que existiu uma coordenação de ações entre analisar sua jogada e prever o que seu adversário poderá realizar, coordenações que não existiam quando o jogador era criança, em tese. São essas coordenações que permitem ao sujeito retirar elementos de estruturas anteriores e criar coisas novas para responder a novos desafios.

Pense-se em uma criança de cinco meses, imagine-se a quantidade de coordenações depois de dois ou três anos de vida, que não se vê, mas que a criança utiliza sem ter consciência.

Retomando, a abstração reflexionante sustenta-se sobre as atividades cognitivas do sujeito – coordenações de ações – e dessas retira instrumentos para

---

<sup>3</sup> Traduzido para o Português, em um único volume, com o título *Abstração Reflexionante: Abstrações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais*, publicado em 1995 pela Editora Artes Médicas.

utilizar para outras finalidades. Esse processo permite reconstruir estruturas a partir da reorganização de elementos retirados das estruturas anteriores, criar e recriar novas coordenações, “o que aumenta os conhecimentos do sujeito, alargando o campo de sua consciência e enriquecendo, portanto, sua conceituação” (PIAGET, 1995, p.278).

Piaget (1995) divide a abstração reflexionante em duas categorias: a pseudoempírica (*pseudo-empirique*) e a refletida (*réfléchie*). A primeira, a pseudoempírica, ocorre quando o sujeito consegue realizar construções a partir de características introduzidas nos objetos por atividades do sujeito. Por exemplo: quando uma criança conta seus brinquedos e lhe é perguntado onde está o terceiro, ela vai apontar para um determinado brinquedo, mas se iniciar a contagem pelo brinquedo apontado, ele deixa de ser o terceiro e passa a ser o primeiro. Logo, onde está o número? Está no cérebro, no sujeito, não está no brinquedo. Isso é o que acontece na abstração pseudoempírica, em que o sujeito coloca a característica no observável e isso é feito de forma enormemente inconsciente, mesmo nos adultos. Já a refletida é o resultado de uma abstração reflexionante, quando se torna consciente. “É essa tomada de consciência de uma abstração reflexionante que faz surgir os conceitos, sem os quais não podemos pensar” (BECKER, 2012, p. 36).

É esse tipo de abstração que permite ao sujeito realizar coordenações sem apoiar-se no real. Por conseguir estabelecer conexões hipotético-dedutivas, por exemplo, o professor consegue compreender a necessidade de a criança construir a inclusão de classes para que construa o conceito de número.

Piaget (1995) explica a abstração reflexionante como o resultado de um processo composto por dois momentos indissociáveis, o reflexionamento (*réfléchissement*) e a reflexão (*réflexion*). O reflexionamento consiste em retirar de um patamar as coordenações de ações, esquemas, estruturas, etc., transportá-las para um patamar superior e utilizá-las para resolver novos problemas, novas adaptações. Ao levar estes caracteres para um novo patamar, faz-se necessário haver uma nova reorganização, e esta é denominada reflexão.

O autor apresenta o reflexionamento como um processo que passa por vários patamares. No primeiro patamar, o mais elementar, ocorre a condução das ações sucessivas a um início de conceituação. No segundo patamar, a sequência das ações

é reconstituída, utilizando, ou não, o fazer em pensamento, desde o início até o final, coordenando as representações.

No patamar seguinte, acontecem as comparações, e é aí que a ação reconstituída é comparada com outras, que podem ser semelhantes ou diferentes. No quarto patamar, as estruturas comuns e não comuns são destacadas, e os patamares que o sucedem são caracterizados pela reflexão sobre as reflexões precedentes, chegando a vários graus de meta-reflexão.

[...] psicologicamente, cada nova reflexão supõe a formação de um patamar superior de “reflexionamento”, onde o que permanecia no patamar inferior, como instrumento a serviço do pensamento em seu processo, torna-se um objeto de pensamento e é, portanto, tematizado, em lugar de permanecer no estado instrumental ou de operação [...] Novos patamares de “reflexionamentos” constroem-se, portanto, sem cessar, para permitir novas “reflexões”[...] (PIAGET, 1995, p. 275).

É importante compreender que, a cada novo patamar, são necessárias, para prosseguir o processo, novas reflexões, isto é, necessita-se de uma reconstrução num novo plano do que foi trazido do patamar precedente. Em outras palavras, é “[...] a coordenação de duas ações não é da mesma natureza que a de suas representações conceitualizadas, o que exige uma reconstrução” (PIAGET, 1995, p. 276).

Nesses diferentes patamares de reflexionamento, as reflexões são possíveis pelo processo das abstrações refletidas, a tomada de consciência de uma abstração reflexionante.

Para compreender melhor o processo das reflexões será apresentado, a seguir, como a teoria de Piaget explica a tomada de consciência e o fazer e compreender.

### **2.2.2 A Tomada de Consciência: Do Fazer ao Compreender**

Conforme apresentado no primeiro capítulo, esta pesquisa se propõe a analisar a reconstrução de conceitos e práticas metodológicas no ensino do número, e para isso, se faz necessário definir o termo conceito. Tomar-se-ão como referência para esta definição os estudos de Piaget, segundo os quais conceito é o resultado da tomada de consciência de um esquema de ação. “[...] a tomada de consciência de um esquema de ação o transforma num conceito, essa tomada de consciência consistindo, portanto, essencialmente, numa conceituação” (PIAGET, p. 197, 1978).

Isto posto, conclui-se que a ação precede a conceituação. Becker e Marques (2001, p.59) escreveram que “Não há consciência, conhecimento, linguagem, representação ou qualquer tipo de operações mentais, nem sequer a própria mente, antes da ação”

Conforme Piaget (1977), pode-se considerar a ação como um tipo de saber, mas não necessariamente conceitual. No nível mais básico de tomada de consciência, a conceituação está atrasada em relação à ação, ou seja, a ação antecede a conceituação.

Inicialmente, a ação acontece através dos esquemas de assimilação, momentaneamente acomodados. Trata-se de uma “ação material sem conceituação” (PIAGET, p 208, 1978). É possível exemplificar essas ações sem conceituação com situações do nosso dia a dia, como dirigir um carro, ler um jornal e atender uma ligação telefônica. Em um segundo nível, acontecem as tomadas de consciência parciais, resultantes de abstrações reflexionantes, nas quais há consciência parcial da ação quanto às variações do objeto. Por fim, no terceiro nível, a conceituação precede a ação, permitindo as coordenações de ações e suas reconstruções.

Para compreender melhor estas fases, será utilizada como exemplo a atividade de derrubar dominós apresentada por Piaget (1978).

O entrevistador entrega para a criança 50 peças de dominós. Inicialmente, apresentam-se dois dominós em diversas posições (// ou \ / ou II), inclusive II com um espaço grande. Pergunta-se à criança o que acontecerá se derrubar a primeira peça. Depois das constatações, solicita-se à criança que construa uma linha grande entre A e B, de modo que, ao derrubar o primeiro elemento dessa linha, este caia sobre o segundo, que derruba o terceiro e assim sucessivamente. Depois de criada a série de dominós, pergunta-se para a criança quais cairão e quais não cairão e solicita-se a ela que diga por qual motivo. Pede-se para a criança derrubar o primeiro dominó e observar o que acontece.

Num segundo momento, o experimentador dispõe os dominós A e B em pontos diferentes e solicita que a criança coloque os dominós necessários para que, ao ser empurrado o dominó A, o B caia. Inicialmente, o experimentador dispõe os dominós A e B em ângulos opostos de um grande retângulo, assim, a criança tem que montar uma trajetória diagonal. Para a segunda trajetória, ele coloca um obstáculo

(uma caixa) entre A e B, dizendo para a criança que aquela caixa é um rio ou uma montanha, o que é algo que impõe uma trajetória em curva.

Na primeira fase, crianças com idade média de cinco anos conseguem organizar os dominós em linha reta e realizar com sucesso a tarefa. Mas quando realizam a atividade só com duas peças, elas não conseguem prever que a distância entre os dominós deve ser menor que uma peça deitada. Para essas crianças, o que provoca a queda dos dominós é a força com que se derruba o primeiro. “Em síntese, a característica geral dessas reações parece ser a de que os dominós são comparados a objetos que se empurram como bolas ou cubos, sem preocupação com a forma alongada deles” (PIAGET, 1978, p. 24).

Esses indivíduos alcançam o sucesso ao realizar a tarefa, mas não compreendem o que provoca a queda sucessiva dos dominós.

Nesse primeiro nível, os sujeitos abstraem somente os fatores observáveis, predominando a abstração empírica. Não existe consciência das ações sobre o objeto para atingir o sucesso. O sujeito procura realizar uma tarefa, mas não possui a consciência das ações necessárias para atingir seu objetivo. Consegue ver as características do objeto e os resultados externos de sua ação, mas sem compreender os mecanismos necessários para atingir o sucesso ou como deveria agir frente a novos desafios.

A partir das coordenações das ações por assimilação recíproca<sup>4</sup> dos esquemas supera-se o nível inicial e, através de tomadas de consciência resultantes de abstrações reflexionantes, possibilita-se a construção de operações. Como resultado, a ação é acrescida de novidades que o conceito tem em relação a ela.

Nesse nível, crianças com idade entre 7 e 8 anos, organizam as filas de dominós e compreendem que a distância entre as peças deve ser menor que a altura das mesmas, mas não obtém sucesso ao dispor os dominós de forma que desviem do obstáculo. “...os indivíduos não preveem que, em posições perpendiculares, um dominó não vai se apoiar sobre o seguinte, e suas tentativas mostram as insuficiências de suas percepções direcionais” (PIAGET, 1978, p.30).

---

<sup>4</sup> Assimilação recíproca: neste caso, dois ou mais esquemas de ação coordenam-se em uma totalidade generalizante de maior hierarquia.

As crianças dessa segunda fase conseguem coordenar a distância entre as peças de dominós, mas ainda não conseguem coordenar as direções.

Assim, a tomada de consciência ainda é limitada aos observáveis, mas superando o primeiro nível, pois o sujeito consegue realizar operações com estes observáveis. É uma longa etapa, em que a ação e a conceituação encontram-se no mesmo patamar. Piaget (1977) explica que, entre as ações sem consciência e a conceituação, existem diferentes graus de consciência intermediários, isto é, o resultado de uma tomada de consciência produzida no instante da ação, mas sem integração aos estados seguintes.

O terceiro nível, das ações interiorizadas, ocorre quando acontecem as tomadas de consciência a partir de esquemas construídos anteriormente e da reorganização para responder ao novo. Esse sujeito tem a capacidade de criar hipóteses que antecedem a ação, existe uma consciência das coordenações das ações. Assim, o sujeito consegue realizar o que Piaget (1978) chama de operações de segunda potência, consiste de novas operações realizadas a partir de operações anteriores. Segundo as observações de Piaget, inicia-se essa fase em torno dos 11-12 anos, quando já aparecem as operações formais, obtidas a partir de abstrações refletidas (PIAGET 1987, p.207).

Esse nível caracteriza-se pela possibilidade da experimentação, construção de hipóteses e variação de fatores.

Em relação ao experimento do dominó, as crianças da terceira fase conseguem coordenar todos os elementos envolvidos na experiência, conseguem dispor os dominós em linhas circulares ou diagonais, inclusive realizando antecipações e dando uma explicação prévia da forma que pretendem dispor os dominós.

Conforme Piaget (1978), a conceituação reconstrói a ação, pois ela retira elementos de ações do nível anterior, “age retroativamente sobre as ações dirigindo-as em parte e fornecendo-lhes planos de conjunto, e até mesmo, às vezes, meios novos que a ação vai ajustar segundo suas próprias regulações” (PIAGET, 1978, p. 209).

A conceituação retira da ação a sua matéria-prima. Como resultado, ela tem a capacidade de melhorar a antecipação da ação e a utilização imediata frente a

diversos problemas. A conceituação aprimora a coordenação que a ação já possui sem que o sujeito precise separar suas ações dos seus conceitos.

Portanto, no nível inicial de tomada de consciência, a conceituação é tardia em relação à ação; entretanto, nos níveis superiores, é a conceituação que orienta as ações.

Há, no começo, uma defasagem entre a ação e conceituação, aquela obtendo êxito precoce e independente desta, cujas contribuições aparecem com atraso. Segue-se uma fase mais longa de constantes intercâmbios, de mesmo nível, entre ação e conceituação. Por fim, “há a inversão total da situação inicial e a conceituação fornece à ação, então, não mais apenas planos restritos e provisórios que serão revistos e ajustados durante a execução, mas uma programação de conjunto análoga à que se observa nas fases média da técnica adulta, quando a prática se apoia em teorias” (PIAGET, 1978, p.175).

Piaget (1978, p. 176) afirma, ainda, que “[...] compreender é conseguir dominar, em pensamento, as mesmas situações até poder resolver os problemas por ela levantados, em relação ao por que e ao como das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação” (PIAGET, 1978, p. 176). Com base nessas ideias, pode-se dizer que o sujeito se constrói à medida que entende as diferentes relações entre os objetos do mundo que o cerca.

Além da sucessão de fases, Piaget observou que, primeiro, não é o objeto que conduz a criança à fase de compreensão. É um processo no qual o sujeito vai gradativamente tomando consciência dos novos esquemas e coordenações por meio de suas regulações e do modo como enfrenta as diversas maneiras para resolver uma situação-problema.

Dessa forma, conseguir compreender os mecanismos de funcionamento dos dominós não resulta em compreender como trabalhar com balanças. Cada situação impõe ao sujeito as transformações de seus esquemas de ações em noções e operações envolvidas na atividade. Piaget notou que a conceituação acontece a partir da interação entre a criança e o objeto. Se oportunizada ao sujeito a reflexão sobre os resultados obtidos e desafiados com situações inéditas, obter-se-á uma chance maior de que esse sujeito esteja atento aos conceitos envolvidos na situação experimentada, alcançando o nível de conceituação.

Essas duas questões são importantes não só para compreender a forma por meio da qual professor e alunos devem se relacionar, mas também para caracterizar a qualidade das interações que os alunos deverão ter a partir das atividades propostas

pelo professor. Não deve ser um simples fazer, um chegar a uma resposta certa, mas um trabalho com intenção, para proporcionar um ambiente propício às transformações dos esquemas. Esse trabalho deve apresentar atividades ricas em aberturas para novos desafios para o aluno e para o professor. Logo, uma educação que leve o professor a compreender o que faz em sala de aula exigirá uma grande mudança das ações que são realizadas em sala de aula.

### **2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ANOS INICIAIS**

É notório que a matemática desempenha um papel importante na vida das pessoas, pois os conhecimentos matemáticos são utilizados para resolver diversas situações do dia a dia, para o desenvolvimento tecnológico, e também diversas profissões utilizam a matemática como ferramenta, além de ela auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico do ser humano. Há concordância com Piscarreta e César (2001), quando afirmam que “o conhecimento matemático é cada vez mais necessário para uma participação crítica na sociedade atual, auxiliando na compreensão do mundo e ajudando nas decisões de situações, das mais variadas naturezas”.

Apesar da importância da matemática para a sociedade, “na maioria dos países, as grandes disparidades no desempenho dos estudantes em matemática indicam que, em todos os sistemas educacionais, excelência ainda é uma meta remota [...]”. (OECD, 2008, p.340). Esta disparidade tem impulsionado diversas pesquisas, estudos e teorias sobre a aprendizagem da disciplina.

Essa é uma discussão antiga, que teve seu início na revolução industrial, com a necessidade de uma escola para todos. O precursor da Educação Matemática foi Felix Klein, um matemático do século XIX que defendeu a ideia de integrar as diversas modalidades de escolas superiores da Alemanha com o objetivo de incentivar as ciências e a indústria, utilizando a matemática como elemento essencial para isso. O resultado dos esforços de Klein foi o início de uma formação unificada nas escolas secundárias, onde os alunos eram preparados para o rigor dos cursos universitários, recebendo a introdução à geometria analítica e cálculo. Essa unificação resultou em melhor preparo matemático dos alunos que ingressaram nas escolas superiores. Na época, Felix Klein publicou um livro, *Matemática Elementar de um Ponto de Vista*

Avançado, que se tornou uma referência clássica sobre a aprendizagem da matemática e, conforme D'Ambrosio (1996), representa o início da Educação Matemática moderna.

As pesquisas envolvendo Matemática em sala de aula tomaram grandes proporções, resultando, em 1908, durante o Congresso Internacional de Matemática, realizado em Roma, na organização e fundação da Comissão Internacional de Ensino de Matemática, que tinha como recomendação obter informações a respeito da situação em que se encontrava o ensino de matemática nos diversos países. Assim, em 1968 iniciaram-se os Congressos Internacionais de Educação Matemática, organizados sob a responsabilidade da ICMI (*International Commission on Mathematical Instruction*), uma comissão especial da IMU (*International Mathematical Union*), uma das ONG's que fazem parte da UNESCO.

O desenvolvimento da Educação Matemática apresentou como resultado a universalização do ensino de Matemática, ou melhor, a padronização da Educação Matemática, pois diversos países adotaram o mesmo modelo metodológico: um currículo que apresenta a disciplina como um conhecimento acabado, no qual o aluno não tem a oportunidade de formular nem mesmo uma solução mais criativa. Nesse modelo, o professor tem sua preocupação focada no conteúdo trabalhado. Em nenhum momento do processo educacional o aluno é incentivado a ser criativo e solucionar problemas movidos pela curiosidade.

Esse modelo de ensino tradicional dificulta o aprendizado da Matemática, uma vez que o professor é considerado o dono do conhecimento, sem uma relação entre o conteúdo estudado e as ações cotidianas. Esse quadro já foi apresentado por Piaget em 1966:

O triste paradoxo que nos apresenta o excesso de ensaios educativos contemporâneos é querer ensinar matemática “moderna” com métodos na verdade arcaicos, ou seja, essencialmente verbais e fundados exclusivamente na transmissão mais do que na reinvenção ou na descoberta pelo aluno (PIAGET, 1998, p.220).

No Brasil, a Educação Matemática, como campo profissional, teve início no final da década de 70. Conforme Fiorentini e Lorenzatto (2007), nesse período houve uma expansão dos cursos de Licenciatura em Ciências e Matemática e o surgimento de vários cursos de pós-graduação em Educação, Matemática e Psicologia. Além disso, nesses cursos de pós-graduação surgiram as primeiras pesquisas sobre a

aprendizagem matemática, que, em linhas gerais, priorizaram a didática e a metodologia em uma linha tecnicista, evidenciando a elaboração e a experimentação de materiais e técnicas de ensino. Foi um período em que as produções científicas apresentaram-se dispersas e sem continuidade.

Em 1984, a Universidade Estadual Paulista (Unesp-Rio Claro) iniciou o primeiro programa regular de mestrado, tendo como uma área de concentração do mestrado a matemática; e em 1985, o mestrado em psicologia cognitiva da UFPE consolidou sua linha de pesquisa em cognição matemática. As pesquisas em Educação Matemática deixaram de ser tecnicistas e surgiram novas linhas de pesquisa, como a modelagem matemática, a etnomatemática, a resolução de problemas, a cognição matemática relacionada aos contextos socioculturais, a prática pedagógica e a formação de professores.

O ápice da Educação Matemática, na década de 80, foi a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que a partir de 1987 começou a realizar encontros estaduais e nacionais de Educação Matemática. Nesses encontros, iniciou-se a prática da socialização e discussão das pesquisas realizadas por diversos grupos, o que permitiu o aprimoramento e a continuidade desses trabalhos, priorizando os aspectos pedagógicos, transformando a questão de “como ensinar?” para “por que, para que e para quem ensinar?” (Fiorentini e Lorenzatto, 2007).

Na década de 90, aconteceu a consolidação de linhas de investigação e deu-se também o surgimento de vários cursos de mestrado/doutorado em Educação Matemática, o que levou a SBEM a organizar encontros direcionados à discussão científica da área.

Nos anos 2000 e 2001, a CAPES aprovou a criação uma área de ensino de Ciências e Matemática, independente da Educação.

Os últimos 15 anos se caracterizaram pelo crescimento da pesquisa na área, com o apoio da CAPES, CNPq e de outros órgãos governamentais, federais ou estaduais. Só em 2012, cerca de 5000 mestrados ou doutorados foram concluídos em Educação Matemática, em cerca de 40 instituições de ensino superior que oferecem cursos na área de Educação Matemática, um expressivo crescimento, comparado aos 200 concluídos entre 1970 e 1990, e às 3400 dissertações/teses entre 1990 e 2010, conforme Lorenzatto (2012).

Se por um lado, existe o crescimento da pós-graduação, da discussão em congressos, revistas especializadas e grupos de pesquisas, por outro, é notória a precarização na formação dos professores para a Educação Básica. Muitas instituições privadas de Ensino Superior fecharam seus cursos de licenciatura em Matemática e outras simplificaram o curso, reduzindo a duração de quatro para três anos. Os resultados das pesquisas realizadas nas universidades e centros de pesquisas não chegam aos professores do ensino básico. Existe uma lacuna entre a produção da pesquisa acadêmica e as expectativas e os interesses dos docentes da educação básica, especialmente dos professores dos anos iniciais.

Especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, objeto deste estudo, a Educação Matemática sofreu uma grande reforma em 1995, com o início dos trabalhos para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento elaborado a partir da Lei Federal nº 9.394, de 20/12/96, que estabeleceu como competência da União, em regime de colaboração com estados, Distrito Federal e municípios, a definição de diretrizes para nortear os currículos, de modo a assegurar uma formação básica comum.

O documento inovou, trazendo questões, dentre as quais Nacarato, Mengali e Passos (2014) destacam a necessidade de trabalhar tanto com conceitos quanto com procedimentos matemáticos, com processos de argumentação e comunicação de ideias, com a resolução de problemas, com a história da matemática, com as tecnologias da informação, os jogos e a inclusão do bloco de conteúdos relacionados ao tratamento da informação.

Os PCN de Matemática propõem a utilização da disciplina como instrumento para que o aluno possa compreender o mundo que o cerca, transformando a matemática, conhecida pela sua abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, em uma área do conhecimento que motiva a curiosidade, o interesse, a pesquisa e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

A resolução de problemas é um dos caminhos apresentados pelos PCN como ponto de partida para a atividade matemática, com uma proposta diferente da que a maioria dos professores utiliza frequentemente. Geralmente, o professor ensina um conceito, procedimento ou técnica e, depois, apresenta um problema para verificar se os alunos são capazes de fazer uso do que foi ensinado. Para os alunos, resolver problemas é sinônimo de fazer cálculos com os números do enunciado. A proposta

apresentada nos PCN vai além, o ponto de partida não é o conceito, mas o problema. A solução não é apresentada no início, mas deve ser construída pelo aluno a partir de aproximações sucessivas ao conceito, utilizando o que aprendeu para resolver outros problemas, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática.

A História da Matemática é outro recurso para a construção do conhecimento matemático apresentado pelos PCN. Em muitos momentos, esse recurso pode explicar conceitos matemáticos que estão em construção pelo aluno, além de apresentar respostas a indagações de “porquês”.

As Tecnologias Digitais e da Informação também são apresentadas como uma possibilidade para o ensino da matemática. Conforme Brasil (1997), a informática vem avançando cada vez mais na utilização da escrita, da leitura e das criações para incorporar ao trabalho da escola novas formas de comunicar e conhecer. Assim, é possível utilizar a informática como uma oportunidade para o aluno aprender com seus erros e aprender com os colegas, comparando ou trocando suas produções.

Outra possibilidade apresentada pelos PCN são os jogos. Além de ter um objetivo sociocultural no qual a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos. Para as crianças pequenas, os jogos possibilitam a repetição sistemática de ações com um sentido funcional, isto é, são fontes de significados e possibilitam a compreensão. Essa repetição funcional é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades. Jogos em grupos possibilitam uma conquista cognitiva, moral, social e emocional, bem como uma forma de desenvolver o raciocínio lógico. Além disso, as crianças começam a compreender e a utilizar símbolos, convenções e regras, e essa compreensão proporciona a integração num complexo mundo social e favorece as primeiras aproximações de teorizações.

Além dos recursos para o ensino da matemática, os PCN apresentam a importância das conexões entre os blocos de conteúdos (Números e Operações, Espaço e Forma, Grandeza e Medidas e Tratamento da Informação) e entre a Matemática com os temas transversais (Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural, Ética). Nesse contexto, o documento recomenda o estudo de projetos pilotos, tais como os desenvolvidos em áreas como a da Modelagem e da Etnomatemática, abrangendo as questões sociais e culturais nos currículos.

Em termos de seus princípios mais amplos, os PCN não propuseram uma ruptura com as propostas dos anos 80, mas incorporaram em sua proposta as últimas contribuições das investigações em Educação Matemática.

Entre estas contribuições, Pires (2008) destaca a de que o trabalho a ser realizado em sala de aula deve ter como ponto inicial os conhecimentos prévios e hipóteses levantadas pelos alunos, considerar as diferentes hipóteses levantadas pelas crianças para resolver uma mesma situação problema, proporcionar o aprofundamento tanto sobre a importância do erro na aprendizagem dos alunos quanto sobre as diferenças entre obstáculos didáticos e epistemológicos que interferem na aprendizagem.

No capítulo intitulado “Aprender e ensinar matemática no ensino fundamental”, que aborda pontos importantes para a reflexão do professor no momento de ensinar matemática, Brasil (1997) destaca a ideia de que, para existir uma reflexão sobre o ensino da disciplina, é necessário que o professor possua conhecimentos específicos da matemática, seus métodos e aplicações. Ressalta, também, a importância de conhecer as vivências dos alunos e as condições do ambiente em que as construções e aplicações se desenvolvem.

Outro aspecto relevante é que os professores que ensinam Matemática devem ter clareza de suas próprias concepções sobre a disciplina, pois são essas concepções que determinarão as ações ligadas à sua prática, como o planejamento de suas atividades, a metodologia utilizada para ensinar e a avaliação dos alunos.

Concorda-se com essa ideia, uma vez que diversos estudantes de Pedagogia, e até mesmo professores em exercício, não possuem compreensão sobre suas concepções e, como consequência, seguem, em suas aulas de matemática, tomando suas decisões e escolhas pelo senso comum.

Taques Filho (2012), em sua pesquisa com o título “A Formação Matemática de Futuros Pedagogos-Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental”, busca a resposta para a seguinte questão: “Como os formandos em Pedagogia de três universidades de Curitiba se apropriaram, em sua formação inicial, dos conhecimentos indispensáveis à sua futura atuação como professores de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental?”. Para responder a essa pergunta, Taques Filho (2012) aplicou um questionário a 124 formandos em Pedagogia em duas

universidades particulares e uma pública, para conhecer a visão pessoal de cada futuro professor.

A pesquisa mostrou que a maioria dos formandos desenvolveu sua formação em Educação Matemática somente no curso de Pedagogia, atribuindo a importância do curso para sua formação inicial. Outro dado preocupante que o autor apresenta é o de que 73% dos participantes da pesquisa responderam que não dominavam, ou dominavam parcialmente, conteúdos básicos de matemática, desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Taques Filho (2012) levantou alguns questionamentos: “Como esses formandos desenvolveram seus estudos de matemática no Ensino Médio? Como passaram no vestibular? Como frequentaram uma Universidade? E o mais importante, sem dúvida, como poderão ensinar ou já estão ensinando esses conteúdos aos seus futuros alunos? ”

Essa falta de domínio dos conteúdos traz, como consequência, a insegurança em lecionar Matemática, pois o conhecimento didático para desenvolver as aulas da disciplina torna-se limitado, o que resulta em professores que iniciam sua carreira no magistério, em muitos casos, sem sequer ministrar uma aula de matemática durante a formação inicial.

Taques Filho (2012) conclui, em sua pesquisa, que as disciplinas ligadas à Educação Matemática nos cursos de formação de professores dos anos iniciais precisam sofrer reformulações, uma vez que “os conhecimentos didático-pedagógicos para desenvolver suas aulas de Matemática são, em geral, insuficientes, além do que uma parcela considerável dos alunos não tem, sequer, o conhecimento básico dos conteúdos de matemática a serem ensinados”(TAQUES FILHO, 2012, p.128) .

Esse problema de os cursos de Pedagogia não apresentarem os conteúdos de matemática aos futuros professores também foi abordado por Santos (2012), que analisou as contribuições das disciplinas de Matemática e suas Metodologias no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Sergipe. Nessa pesquisa, a autora analisou 10 professoras graduadas entre os anos de 1993 a 2005 que lecionavam para o Ensino Fundamental I em escolas da rede pública estadual da cidade de Aracaju/SE. Ao analisar o currículo do curso, Santos verificou que as disciplinas envolvendo a Matemática eram de cunho metodológico, e não havia disciplinas voltadas ao conteúdo a ser ensinado em sala de aula. Apesar de o conteúdo a ser trabalhado nos anos iniciais ser constituído por conhecimentos elementares de matemática, as

professoras que não tiveram contato com tais conteúdos na sua formação inicial lecionarão a partir de suas memórias de cerca de 10 anos atrás.

Destaca-se o fato apresentado pela autora de que as professoras graduadas reclamaram de não conseguir, em suas formações, relacionar a teoria com a prática, permanecendo sempre no campo teórico. Essa dificuldade de relacionar a teoria com a prática pode resultar numa dificuldade em compreender como os alunos constroem o conhecimento matemático, transformando o professor em um mero transmissor.

Os dados apresentados por Santos (2012) revelam que as professoras realizaram poucos cursos de formação continuada na área de Educação Matemática e também que, deste grupo, não surgiram especialistas ou pesquisadoras em Educação Matemática, pois o curso não provocou uma mudança na resistência, dificuldade e desmotivação em aprender Matemática. Finalmente, a autora conclui que as professoras formadas no curso de Pedagogia não se sentiram atendidas em suas necessidades de formação e que a principal falha estava relacionada à prática em sala de aula. Essa deficiência refletiu-se em dificuldades no desenvolvimento de suas aulas para alunos dos anos iniciais e em lacunas no conhecimento matemático a ser trabalhando.

Lacerda (2011), da mesma forma, realizou uma pesquisa para compreender qual é a visão dos formandos do curso de Licenciatura em Pedagogia sobre suas formações para ensinar Matemática. A pesquisa foi desenvolvida com os 27 formandos do ano de 2010, da PUC-SP. Confirmando as pesquisas já apresentadas, Lacerda (ibidem) aponta que o curso de Pedagogia prioriza os processos metodológicos, deixando o trabalho com os conteúdos matemáticos em segundo plano.

A pesquisadora analisou as ementas das duas disciplinas que envolviam matemática e notou que não eram trabalhados os conceitos matemáticos que deveriam ser trabalhados nos anos iniciais. “Supõe-se que esses conhecimentos são de domínio do aluno e o trabalho proposto é de estudo de questões relacionadas à metodologia, currículo e novas perspectivas na área de ensino de Matemática” (LACERDA, 2011).

Todavia, na prática, os ingressos no curso de Pedagogia não possuem tais conhecimentos prévios e, muitas vezes, acham a matemática uma disciplina difícil ou chata. Esses professores vão construir suas aulas de matemática incorporando

práticas e crenças desenvolvidas durante toda a sua escolarização (TARDIFF, 2004). E se acreditam que a matemática é uma disciplina difícil, possivelmente, seus alunos apresentarão a mesma concepção.

Um ponto interessante na pesquisa de Lacerda (2011) ocorreu quando a pesquisadora perguntava aos alunos do curso de Pedagogia sobre a importância das duas disciplinas de matemática e as atividades desenvolvidas e, como resposta, a maioria não demonstrava entusiasmo sobre o assunto e 14 alunos não se lembravam das atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática. Os alunos se apresentaram críticos em relação à formação matemática que receberam na sua formação inicial. Lacerda (2011) comprova o que já apontaram os estudos de Tardiff (2004): os professores valorizam pouco os conhecimentos adquiridos nos cursos de formação inicial.

Em função disso, Lacerda destaca um ponto do curso que deve ser valorizado, o da integração do curso de Pedagogia com os diferentes departamentos. A coordenação do curso organiza reuniões para que os professores do semestre possam discutir os objetivos e dificuldades apresentados pelas diversas disciplinas. De acordo com Lacerda, nem todos os professores participam desse debate em virtude de seus compromissos em outros grupos. Apesar de todas as dificuldades na formação inicial na área de Matemática, a autora aponta que um processo de mudança está em andamento, uma busca por novas propostas na área de Educação Matemática.

Ortega (2011), em sua tese, investigou o processo de construção dos saberes, em relação à Matemática, dos alunos do curso de Pedagogia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, em Presidente Prudente, região oeste do interior do Estado de São Paulo. Ortega (2011) acompanhou nove alunos do curso de Pedagogia, entre os anos 2007 e 2010, com a intenção de compreender como os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais constituem seus saberes, como os reformulam e transformam no decorrer da graduação.

Ao analisar as ementas das duas disciplinas que abordam a Matemática no curso, Ortega (2011) diz que existe uma predominância da metodologia sobre os conceitos, e as poucas vezes em que aparecem conteúdos específicos é de forma superficial. Essa abordagem de trabalho em curso de Pedagogia acentua, ainda mais, as dificuldades que os futuros professores enfrentarão, uma vez que a maior parte

dos alunos do curso apresentam conceitos deformados ou até desconhecem os conceitos que deverão ser trabalhados nas salas de aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os próprios alunos do curso de Pedagogia afirmaram que não possuem domínio sobre os conceitos que deverão trabalhar com seus futuros alunos, mas acreditam que, se estudarem, conseguirão vencer este desafio.

Nesse contexto, existe um ponto de crescimento nesses alunos, pois quando iniciaram o curso de Pedagogia, tinham medo da Matemática. Para Ortega (2011), esses sujeitos modificaram suas relações com o conhecimento matemático, mas não foi possível uma transformação em relação aos conceitos em virtude do pouco tempo. Esses pedagogos serão os primeiros professores que ensinarão Matemática para as crianças. Como um professor que teve uma formação superficial, que desconhece os conceitos, que tem dificuldade em articular as ideias vai conseguir provocar um contato inicial da matemática com as crianças, de forma agradável e significativa?

Ao final do curso, no ano de 2010, os alunos cursaram a disciplina de Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Matemática, a qual, conforme os alunos pesquisados, contribuiu para sua preparação, conferindo a eles mais segurança para ensinar alguns conceitos matemáticos para os alunos dos anos iniciais. Uma das reclamações dos alunos é que esta disciplina deveria ocorrer antes, e não no último semestre.

Ortega conclui seu trabalho afirmando que o curso de Pedagogia analisado colaborou na formação dos futuros professores, uma vez que estes alunos se sentem agora mais seguros, pois desconstruíram “a ideia de que o conhecimento matemático é um monstro, e pode ser ensinado com significado” (ORTEGA, 2011, p.129)

Andrade (2015), em sua tese intitulada “Ensino de Matemática no 1º Ciclo: Representação, prática e formação de professoras”, confirma o fato de haver pouco domínio dos egressos do curso de Pedagogia acerca dos conteúdos matemáticos a serem ensinados em salas de aulas do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em três escolas da rede pública do município de São Paulo, envolvendo dezessete professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa situação é comprovada pela pequena carga horária dos cursos de Pedagogia para as disciplinas relacionadas à matemática.

Os professores das séries iniciais não têm formação específica na disciplina e a formação recebida, em geral, não possibilita uma abordagem segura dos conteúdos, de modo que se perdem em modelos tradicionais pautados por procedimentos imitativo-repetitivos que não dão conta de instigar nos alunos a vontade de aprender (MIGUEL, 2005, p. 414, in Andrade, 2015, p.17).

As professoras pesquisadas, conforme seus pontos de vista, declararam que existe uma deficiência no ensino de Matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, prejudicando o início de suas carreiras. Em outras palavras, essas professoras entendem que elas não aprimoraram seus conhecimentos o suficiente para desenvolver um modo de ensinar seus futuros alunos. Portanto, a grande parte dos conceitos matemáticos que essas professoras com formação em Pedagogia possuem é oriunda de suas experiências no Ensino Fundamental e Médio, e obviamente esses cursos não têm a intenção de formar professores.

A pesquisa mostra que 75% das professoras declararam possuir dificuldade em trabalhar a matemática com seus alunos e, em suas falas, percebe-se um distanciamento entre os conteúdos discutidos no curso de Licenciatura em Pedagogia e a Matemática que elas ensinam na educação básica. E essa situação, geralmente, não é amenizada com os cursos de formação continuada. A pesquisa apresenta uma professora que, em 2013, lecionou para uma turma de 2º ano como professora polivalente, que trabalha há mais de vinte anos em uma escola estadual paulista e, durante seus anos de trabalho, participou de capacitações apenas na área de alfabetização em Língua Portuguesa.

Andrade (2015) conclui que o curso de Pedagogia, como está estruturado, não possibilita aos egressos a reconstrução dos conceitos aprendidos nos anos do Ensino Básico, uma vez que a carga horária disponibilizada para esta reconstrução corresponde a menos de 4,5% da carga horária letiva do curso de Licenciatura em Pedagogia. Esses resultados evidenciam o despreparo dos formandos do curso de Licenciatura em Pedagogia no desenvolvimento dos conteúdos da disciplina de matemática.

A pequena carga horária nos cursos de Licenciatura em Pedagogia é o tema da Tese de Curi (2004). Ela escolheu aleatoriamente duas IES de cada estado do Brasil e, neste estudo, a autora apresenta que a carga horária das disciplinas destinadas ao estudo de matemática em cursos de Pedagogia varia de 36 a 72 horas, menos de 4% da carga horária do total do curso. Nessas disciplinas, são abordados

temas gerais como: “Estudo de métodos de ensino e aprendizagem para a construção de conhecimentos matemáticos”, “Conteúdos, métodos, planejamento e avaliação”, “Análise das teorias do conhecimento: racionalismo, empirismo, dialética como instrumento de desenvolvimento do conhecimento matemático”. Esses assuntos foram apresentados através de aulas expositivas, grupos de leituras, discussão de leituras, seminários, utilizando quadro de giz, exercícios, jogos e material dourado.

Nas conclusões das pesquisas apresentadas, pode-se perceber carga horária insuficiente para trabalhar os conceitos matemáticos, distanciamento entre a teoria e a prática da sala de aula, ênfase na metodologia sobre os conceitos, insegurança dos formandos em Pedagogia para lecionar matemática. Todos estes são fatores que refletem nas concepções e práticas das professoras formadas no curso de Licenciatura em Pedagogia.

A prática pedagógica não pode ser compreendida como uma simples reprodução de ideias e modelos, nem ser reduzida a concretização de teorias ou regras. Essa prática existe a partir de uma reflexão de decisões tomadas, para Tardif (2004), em valores ou normas sociais, nas tradições escolares, pedagógicas e profissionais assimiladas pelo docente. O professor se baseia em sua “experiência vivida enquanto fonte viva de sentido a partir da qual o passado lhe permite esclarecer o presente e antecipar o futuro” (TARDIF, 2004, p.179).

Outro aspecto importante na formação oferecida aos professores é a coerência que deve existir entre formação oferecida e a prática esperada pelo professor na sala de aula. Todo professor já foi aluno, e por meio dessa experiência, forma-se uma imagem do que é ser professor. O Parecer 009/2001 do CNE afirma que a experiência como aluno, não apenas no curso de formação, mas durante toda a sua vida escolar, faz parte da formação do futuro docente (BRASIL, 2001). Por esse motivo, se faz necessário que o professor vivencie como aluno situações de atitudes, organização e habilidades que se deseja que sejam concretizadas nas suas práticas. Deve-se observar que a intenção não é criar situações iguais às vividas no dia a dia na sala de aula das crianças e jovens, mas análogas às experiências de aprendizagem.

Em resumo, os cursos de formação de professores precisam proporcionar uma formação crítico-reflexiva por meio da qual os docentes possam desenvolver seu próprio aprendizado profissional e seu envolvimento com a docência, buscando uma

formação que contemple não só os conhecimentos, mas a ação sobre esses. Essa seria uma formação comprometida com a aprendizagem do aluno.

Apesar da importância na reforma do ensino de Matemática, ainda podemos observar que as aulas de matemática ministradas nas escolas apresentam características de uma época em que havia menos recursos didáticos e o acesso à informação era limitado. Ainda se vive um tempo em que o professor está no centro do processo, o detentor do conhecimento, que mantém seus alunos no papel de ouvintes passivos.

### **2.3.1 Construção do Número pela Criança - Estudos Correlatos**

Será apresentada, nesta seção, a revisão de literatura destacando alguns trabalhos que são considerados relevantes para esta pesquisa. Os estudos que fazem parte desta revisão apresentam enfoque em como os professores compreendem que as crianças da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental compreendem a construção do conceito do número. Para localizar dissertações e teses relacionadas ao assunto foi realizada uma pesquisa geral, no banco de teses da CAPES, na qual foram identificadas 248 teses/dissertações, quando, buscado o assunto “conceito de número” e para o assunto “ensino de número” foram encontradas 138 dissertações/teses.

A partir da leitura dos títulos e resumos da pesquisa, foram filtrados quatro trabalhos que estudam a compreensão dos professores de como as crianças constroem o conceito de número. São três dissertações de mestrado e uma tese de doutorado. Apenas um desses trabalhos foi desenvolvido na área de Educação e os outros três trabalhos foram desenvolvidos em cursos de Ensino da Matemática (Ensino de Ciências e Matemática, Educação Matemática e Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática).

Na dissertação com o título “O Ensino e a Aprendizagem do Conceito de Número na Perspectiva Piagetiana: Uma Análise da Concepção de Professores da Educação Infantil”, Burgo (2007) investigou as concepções de 10 professores de Educação Infantil sobre o ensino de número para crianças de 4 a 6 anos de idade. Fundamentada na teoria de Piaget de construção do número, principalmente no livro “A Gênese do Número na Criança”, de Piaget e Szeminska, a autora apresenta quatro qualidades ou necessidades para que o número possa existir: a conservação das

quantidades, a correspondência termo a termo (essencial para a contagem), a determinação do valor cardinal e do princípio ordinal (os dois aspectos do número).

Nesse estudo, Burgo destaca que, para o aluno compreender a relação entre oito elementos e o número 8, é necessário que exista uma síntese operatória entre procedimentos de classificação e de seriação. O número 8, por exemplo, corresponde a uma classe de oito elementos e, ao mesmo tempo, pertence a uma série. Além de Piaget, a autora apresenta as contribuições de Vergnaud e Kamii, que aplicaram a teoria de Piaget na sala de aula para a aprendizagem da matemática. Vergnaud desenvolveu a teoria dos campos conceituais, e Kamii influenciou o ensino da matemática nos anos iniciais.

Burgo (2007) investigou, também, a formação dos professores polivalentes que estavam atuando na Educação Infantil, e sinalizou que os currículos não apresentam conceitos matemáticos, mas trazem seu foco principal no estudo da metodologia. Essa falta de conhecimento dos professores sobre a construção do número faz com eles acreditem que, para ensinar o número, basta treinar e realizar associações.

Para compreender quais as concepções epistemológicas das dez professoras de Educação Infantil acerca do ensino do número para crianças de 4 a 6 anos de idade, Burgo (2007) realizou entrevistas semiestruturadas e aplicou duas situações lúdicas: jogo “Quantifica 1” e “Brincar de casinha”.

Ao analisar os dados, a pesquisadora observa, a partir do depoimento das dez professoras, que o ensino do número para as crianças da Educação Infantil é marcado por diversas concepções. Quando se trata do discurso, essas professoras apresentam noções construtivistas, porém as crenças empiristas permanecem enraizadas em suas concepções. Um destaque é a ideia de que o conhecimento matemático está nos objetos, nos instrumentos pedagógicos, como jogos, resolução de problemas, entre outros, e é forte a noção de que o aluno é um receptor de conhecimento.

Para a autora, isso pode ser resultado da formação inicial das professoras, que foi insuficiente (conforme respostas das professoras pesquisadas) para a construção de uma base sólida sobre a construção do número. Deve-se somar a isso o fato de que os conhecimentos matemáticos dessas professoras, na sua maioria, desenvolvidos quando alunas dos anos iniciais, foram adquiridos por meio de reprodução, memorização de fórmulas e treinamento de técnicas, o que leva a crer

que a única maneira de ensinar e aprender é repetindo, evidenciando uma concepção empirista.

A autora conclui sua dissertação com alguns questionamentos, dos quais se destacam:

“Como deveríamos programar mudanças na formação inicial de professores polivalentes? Quais seriam os procedimentos mais eficazes para uma formação continuada? Será que as concepções de ensino e aprendizagem, construídas pelos professores durante toda a sua história escolar, podem ser alteradas na formação inicial?”.

Com o objetivo de investigar que concepção(ões) está(ão) presente(s) quando professores se propõem a trabalhar o conceito de número com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental de Escolas de Jequié – BA, Silva (2012) buscou aporte teórico nas ideias de Piaget e Kamii e nas Políticas Públicas traduzidas neste trabalho pelos documentos oficiais Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) e Diretrizes Curriculares do Estado da Bahia.

A autora apresenta um breve histórico sobre a origem do conceito de número e expõe, também, as contribuições de Piaget e Szeminska, com base no livro “A Gênese do Número na Criança”. Nele se destaca que “a construção do conceito de número é uma construção interna a partir das relações que estabelecemos entre dois ou mais conjuntos de objetos” (SILVA, 2012). Os conceitos trabalhados nesta pesquisa são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.

Outro conceito importante que o autor discute é a abstração reflexionante, que são as coordenações das ações do sujeito sobre o objeto, isolando propriedades operatórias do sujeito e de seus esquemas. Por exemplo: A é menor que B; a propriedade menor não existe nem em A nem em B, é arquitetada pela criança ao pôr os dois objetos em relação.

Além da visão piagetiana sobre a formação do conceito de número, o autor apresenta o número na perspectiva dos documentos oficiais. Para os PCN, o número tem um aspecto cardinal, ordinal e, ainda, é visto como código. O autor destaca que:

essa distinção deve ser construída pelas crianças e, para isso, cabe ao professor chamar a atenção de seus alunos para as situações cotidianas vivenciadas por eles e propor atividades em que os discentes experienciem situações que solicitem a distinção entre os diferentes significados de número. (SILVA, 2012).

Para compreender a concepção das professoras de 1º e 2º anos sobre como as crianças constroem o número, Silva (2012) aplicou um questionário e entrevistou 13 professoras de três escolas da cidade de Jequié/BH. Ao analisar o material, ela concluiu que as professoras tinham uma visão negativa da matemática quando estudantes (10 professores de 13). Quando elas começaram a lecionar, a visão mudou um pouco, mas oito professoras ainda continuaram com uma visão negativa da matemática. Apesar da visão negativa das professoras, elas confirmaram a importância da disciplina e destinavam de três a seis aulas semanais para lecionar matemática. A pesquisadora mostra que o material didático mais utilizado pelas professoras é a combinação de livros, lousa e giz; e outros materiais, como ábaco, jogos, brincadeiras e materiais reciclados apareceram em menor número.

A autora demonstra em seu trabalho que o grupo pesquisado entende que número é sinônimo de numeral, pois, para as pesquisadas, não existe distinção entre o número e numeral. Essa ideia pode trazer sérias consequências ao trabalho docente, restringindo o ensino do número à leitura e escrita de algarismos. Outra constatação da autora foi a de que, para esse grupo de professoras, o aluno constrói o conceito de número quando ele consegue relacionar o numeral à quantidade. Elas não compreenderam ainda que o número pode expressar uma ordem, como por exemplo, uma criança que está em uma fila e está na terceira posição, isso não é quantidade. Ou um jogador de futebol que é identificado pelo número de sua camisa, o qual não indica quantidade nem posição, pois é apenas um rótulo.

No questionário respondido pelas professoras foi solicitado que elas apresentassem uma atividade desenvolvida com seus alunos para trabalhar o conceito de número. Segundo a pesquisadora, 63% das professoras apresentaram atividades que relacionavam o número a quantidades. Mais uma vez o grupo parece fazer confusão entre o número e sua representação. Essa confusão pode ser refletida em sala de aula. As professoras podem acreditar que seus alunos já conceituaram o número quando eles apenas reconhecem, nomeiam e representam numerais.

Silva (2012) conclui, em sua pesquisa, que tanto pelo discurso, como pela ação em sala de aula, as professoras apresentam uma concepção de que o número

é sinônimo de numeral e percebe, nas situações apresentadas por elas, indícios da concepção empirista, acreditando que a aprendizagem dos alunos acontece a partir da memorização dos conteúdos transmitidos.

Em outra pesquisa, Graça (2011), motivada pelo fato de que muitas de suas colegas, licenciadas em Pedagogia, docentes na Educação Infantil ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentavam dificuldades relacionadas aos conceitos e metodologias de ensino da matemática, buscou responder, em sua dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática às seguintes questões: “Que relações os professores em formação inicial no curso de Pedagogia da Universidade Federal de Sergipe estabelecem entre a didática e a aquisição do conhecimento matemático vividos em diferentes momentos da sua escolarização nos anos iniciais do ensino fundamental?”

Como se deu a aquisição do conhecimento matemático nos primeiros momentos de escolarização desses professores quanto ao conceito de número e quais apropriações tais professores efetuaram durante a formação acadêmica em pedagogia quanto à aquisição e o desenvolvimento do conhecimento matemático? ”

Para responder a essas questões, a autora descreveu brevemente a história da Educação Matemática, destacando a construção do número. Apesar de utilizar Piaget e Kamii como referencial, nas três páginas dedicadas para explicar a construção do número, não são apresentados conceitos importantes, como classificação e seriação. De uma forma ampla, são apresentados os períodos de desenvolvimento do pensamento da criança e o conhecimento lógico matemático.

A autora discute sobre o desenvolvimento profissional de professores, buscando apresentar as dimensões deste processo na formação docente e sua complexidade no ato de ensinar. O referencial teórico é encerrado com a apresentação do curso de Pedagogia, seus aspectos históricos , além de narrativas sobre como a matemática é apresentada nesse curso.

Participaram dessa pesquisa 43 alunas do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Sergipe, sendo a maioria professoras na rede pública ou privada. Para analisar os dados, foram utilizados análise de documentos, questionários e entrevistas dirigidas. Os dados obtidos para a análise foram divididos em três categorias:

I. Relações estabelecidas pelos professores entre a didática e a aquisição do conhecimento matemático vivido em diferentes momentos da sua escolarização nos anos iniciais do ensino fundamental;

II. A aquisição do conhecimento matemático nos primeiros momentos de escolarização quanto à construção do conceito de número;

III. Apropriações de tais professores quanto à aquisição e o desenvolvimento do conhecimento matemático durante a formação acadêmica em Pedagogia. (GRAÇA, 2011, p. 65).

Na primeira categoria, Graça (2011) expõe que a maioria dos alunos citou que a construção do conceito de número é primordial para o sucesso do ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que eles aprenderam os números de maneira fragmentada, exigindo a memorização e a ação repetitiva, sem contextualização com o cotidiano, tendo apenas o quadro e o giz como recursos pedagógicos.

Na segunda categoria, é apresentada a falta de encantamento pela Matemática das professoras pesquisadas, visto que a maioria acredita que não são capazes de aprender Matemática e, inclusive, escolheram o curso de Pedagogia para fugir da Matemática. A autora acredita que esse fato é decorrente da formação superficial do curso de Pedagogia e do início da sua vida escolar.

Por fim, na terceira categoria, a pesquisadora apresenta a necessidade existente no curso de Pedagogia de um aprofundamento maior nos conceitos matemáticos, uma vez que os futuros professores, frutos de um ensino tradicional, apresentam dificuldades nessa disciplina.

Ao tecer suas considerações finais, Graça (2011), acredita que sua pesquisa pode ser ampliada e a apresenta como uma possível solução para os problemas apontados a formação continuada para as professoras participantes da pesquisa.

Em paralelo ao estudo, Santos (2009) buscou verificar se, ao cursar as disciplinas que tratam da Matemática, alunos do curso de Pedagogia, que são professores na Educação Infantil ou atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ampliaram seus saberes matemáticos e deram um novo significado às suas práticas docentes.

Para averiguar essa questão, a autora apresentou uma contextualização do curso de Pedagogia no Brasil, expondo os detalhes das leis que regulamentaram o curso desde 1939, ano da criação do primeiro curso de Pedagogia no país.

Em relação à apresentação dos conteúdos de Matemática no curso de Pedagogia, Santos (2009) indica que, de uma maneira geral, não existe a

preocupação na construção dos conceitos matemáticos e que, possivelmente, os futuros professores aprendem técnicas operatórias para que sejam reproduzidas com seus futuros alunos.

Em relação à construção do conceito de número, a autora utiliza documentos oficiais para compreender como a criança desenvolve esse conceito. De acordo com Santos (2009), os PCN orientam que se deve ensinar às crianças que os números são um instrumento necessário para resolver problemas, sugerindo ao professor a criação de situações nas quais a criança deve levantar hipóteses e resolver situações-problemas.

Nesse aspecto, o RCNEI orienta que o professor deva priorizar a utilização da contagem oral em brincadeiras e situações nas quais a criança necessite dos números para encontrar delas a solução, além de trabalhar a série numérica, a fim de compreender a noção de sucessor e antecessor. Outro ponto que o documento destaca é o de que a criança deve ser apresentada a diversas situações em que apareça a escrita numérica, para que os alunos reconheçam os números nos mais diferentes contextos.

A autora ainda apresenta uma revisão literária sobre o significado do número para a criança, mostrando a construção deste a partir do desenvolvimento histórico do conceito. Ao abordar os diferentes usos dos números, Santos (2009) discute a ideia de Sinclair e Vergnaud, que apresentam os números com suas qualidades de ordinal e cardinal. A autora destaca que o fato de uma criança contar não significa que ela tenha desenvolvido a capacidade de quantificar objetos, pois, para Fayol e Vergnaud (in Santos, 2010, p.63), “o ato de contar é considerado uma habilidade cognitiva que requer a coordenação de atividades visuais, manuais e vocais, além de envolver as funções cardinal e ordinal”.

Por fim, a autora expõe as ideias de Constance Kamii, que demonstram que a estudiosa acredita que as crianças não aprendem o conceito de número por meio da manipulação de objetos ou da simples contagem, mas uma possibilidade de trabalho é apresentar situações em que os alunos comparem coleções, identificando igualdade e diferença entre elas, em atividades como jogos, brincadeiras e até na arrumação da sala de aula, nos registros de frequência ou na divisão dos brinquedos.

Participaram, como sujeitos desta pesquisa, quatro professores do curso de Pedagogia de diferentes IES e duas alunas do curso de Pedagogia de cada uma dessas instituições.

Inicialmente, a autora debruçou-se sobre os planos das disciplinas que tratam do conteúdo de matemática. Nas duas universidades foi constatado que é dada pouca ênfase aos conteúdos matemáticos, explorando mais a metodologia. Ao analisar a bibliografia básica, notou-se uma grande diversificação, porém os PCN de Matemática (1997) e os livros de Constace Kamii são referências nas quatro Instituições. Ao perguntar para professores do curso de Pedagogia “Como você trabalha o conteúdo *números* com os acadêmicos? ”, uma das professoras respondeu que trabalha da forma apresentada por Kamii, outros dois relataram que lidam com o conceito de número com seus alunos na perspectiva histórica; e o último não trabalha com o conceito de número.

Após a análise dos cursos, a autora realizou uma entrevista com os oito alunos do curso de Pedagogia para compreender suas concepções sobre o trabalho com a matemática. Eles atribuíram a dificuldade que seus alunos do Ensino Fundamental têm como um resultado das suas próprias dificuldades, embora por motivos diferentes. A autora acredita que o trabalho desses alunos de graduação em suas salas de aula pode estar comprometido pela superficialidade dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos do conteúdo da matemática que eles desenvolvem.

E, para compreender as mudanças na prática pedagógica das professoras, foram realizadas observações nas salas de aulas dos oitopesquisdos.. A análise dos dados apresentou similaridades no desenvolvimento das práticas pedagógicas das cinco alunas docentes que atuam na educação infantil. Sobre o conhecimento do conteúdo número, essas alunas docentes relacionam número à quantidade, realizando a contagem de conjuntos, completando a sequência numérica, priorizando, assim, a função ordinal do número. A autora apresenta como exemplo de atividade, trabalhada em todas as salas de aula, o ditado, com o objetivo de reforçar a escrita do número, priorizando a memorização.

Os outros três professores, que lecionam para o Ensino Fundamental, também relacionam número à quantidade de objetos, e o trabalho relativo ao sistema de numeração decimal que desenvolveram com seus alunos apresentou preocupação com a memorização da sequência, das classes e ordens numéricas.

Santos (2010, p.179) é clara em sua conclusão: “esses alunos docentes, sujeitos da pesquisa, independente das instituições onde estudaram, não ressignificaram suas práticas pedagógicas a partir de seus estudos universitários, segundo os dados coletados”. Além dessa conclusão, a autora questiona dois pontos importantes no curso de Pedagogia: A carga horária na qual é trabalhado o conteúdo de matemática e como relacionar a teoria com a prática em tão pouco tempo.

Foi possível notar algumas similaridades nos resultados das pesquisas apresentadas, apesar de serem realizadas em regiões geográficas e contextos diferentes.

Todos os trabalhos utilizaram obras de Constance Kamii como referência na construção do conceito de número pela criança e um trabalho não cita diretamente obras de Piaget. Este fato demonstra a influência dos conceitos piagetianos no desenvolvimento da matemática nos anos iniciais, uma vez que “O construtivismo piagetiano (...) [possui] particular importância na construção dos conhecimentos lógico-matemáticos devido ao isomorfismo proposto por Piaget entre aquelas estruturas e as estruturas operatórias do sujeito” (Morgado, 1993, p.16).

Outro ponto em comum nas pesquisas apresentadas é que os autores concordam que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental relacionam número à quantidade, focando a construção do número em atividades de contagem e na sequência numérica. Para esses professores, o conhecimento matemático está nos instrumentos pedagógicos, como brincadeiras, jogos, material concreto, entre outros, e é forte a ideia de que o aluno é um simples receptor de conhecimento e a melhor forma de aprender é repetindo, decorando. No ponto de vista deste trabalho, isso acontece como decorrência de dois fatos: o professor traz como referência a forma como aprendeu o conceito de número quando foi aluno, uma vez que os saberes necessários para a docência são oriundos de diversas fases da vida do professor (TARDIF, 2004).

Esse professor foi aluno em duas situações: a primeira, na Educação Básica, quando, geralmente, aprendeu o conceito de número repetindo sequências numéricas e contando conjuntos de objetos; e sua segunda experiência como aluno foi no curso de Pedagogia, no qual as disciplinas que discutem a matemática não apresentam os conceitos matemáticos, mas focam principalmente na discussão metodológica, conforme as pesquisas discutidas neste trabalho.

Assim, desconsidera-se o princípio da simetria invertida apresentado por Brasil (2001), que evidencia a importância de que o professor viva a experiência, como aluno, de todo o processo formativo, e os modelos didáticos, a organização que se deseja venham a se concretizar nas suas práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, destaca-se a importância da formação matemática nos cursos de Pedagogia, que devem criar um ambiente em que o futuro professor aprenda a construir os conceitos matemáticos que ele deverá ensinar nas salas de aula em que vai atuar.

## 2.4 PERCURSOS PELA EAD

A ideia básica de educação a distância é a de que professor e aluno estão em locais diferentes, e estando em locais diferentes, necessitam de uma tecnologia para a interação. Na legislação brasileira, de acordo com o decreto número 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que revoga o Decreto número 2.494, a educação a distância é entendida

como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Nesta definição, dois pontos devem ser destacados: professores e alunos desenvolvem atividades em tempos e espaços diferentes e a utilização de meios, tecnologias de informação e comunicação.

Ainda hoje, a utilização de computadores e de redes é vista como uma inovação e espera-se que tais tecnologias possam alavancar uma mudança no processo de aprendizagem e no processo de formação de professores.

Nos últimos anos, presenciou-se um desenvolvimento em escala exponencial dos recursos da tecnologia e comunicação. A grande capacidade de processamentos de informações dos computadores pessoais, aliada ao aumento de velocidade de tráfego de dados na internet, tem proporcionado o aumento da oferta de cursos baseados na *web*.

É evidente que tecnologias como essas entusiasma um grande número de professores, porém atualizam com novos matizes práticas fundamentadas no behaviorismo. Isto é, a tecnologia informática pode agregar novo valor a práticas de ensino-aprendizagem calcadas no par estímulo-resposta, limitando a inventividade e construção dos alunos (PRIMO, 2000).

Cursos com essa concepção apresentam modelos de ensino que conduzem a interações entre professor e aluno, utilizando estratégias de ensino pré-elaboradas, de processos rígidos, que transmitem conteúdos e favorecem a memorização de informações. Um trabalho assim elaborado, centralizado no conteúdo, voltado para a formação de massas, não exige envolvimento por parte do aluno. Sua participação no processo se restringe a navegar num livro eletrônico ou na realização de exercícios mecânicos, recebendo os conhecimentos do professor ou especialista de uma forma passiva, reproduzindo o conteúdo sem que exista uma compreensão dos conceitos envolvidos.

A maioria desses cursos é organizada e desenvolvida pelo professor, que elabora as aulas apresentando os conteúdos de uma forma compartimentada, tratando, em sua disciplina, exclusivamente o seu conteúdo, sem a preocupação de proporcionar a interação entre os saberes de diferentes áreas e o conhecimento que o aluno possui, quer teórico ou prático, deixando de levar em conta a verdadeira necessidade do aprendiz.

Nessa modalidade, cada professor desenvolve suas aulas de uma forma organizada, facilitando a transmissão, utilizando metodologias que reproduzem um conhecimento descontextualizado e pouco formativo, uma réplica do ensino presencial tradicional, limitando a interatividade, a liberdade de ação e a autoria.

Em diversos casos existe a figura do professor conteudista, que não acompanha os alunos durante o desenvolvimento das atividades, e sua função é criar o material a ser utilizado pelos alunos no decorrer do curso, material esse que servirá como mediador entre os alunos e o conhecimento.

Aplicados dessa forma, os recursos que a *web* proporciona vêm promovendo um reforço ao empirismo, fortalecendo um trabalho pedagógico instrucionista, tecnologicamente avançado, mas pedagogicamente obsoleto.

As possíveis mudanças na educação, presencial ou a distância, não dependem somente da utilização das últimas inovações tecnológicas, pois a mudança se dá a partir do momento em que se utiliza esta tecnologia para construir um espaço cooperativo de aprendizagem que favoreça a reflexão e o encontro de soluções criativas aos novos problemas que surgem, entendendo que o conhecimento não está pronto, que ele nasce na incerteza e na necessidade de busca de novas soluções.

Nessa concepção, é função do professor saber usar as ferramentas para a criação de novos ambientes de aprendizagem que estimulem a interatividade, que provoquem as dúvidas e a capacidade de formular e resolver questões. O professor deixa de ser o centro do saber e se torna um parceiro experiente, que auxilia de uma forma flexível os alunos a desenvolverem seus projetos, os quais podem contemplar a interdisciplinaridade e a contextualização, superando a visão compartimentada do conhecimento.

O aluno possuiu um papel ativo, experimentando, criando e agindo. Ele constrói um conhecimento baseado em constantes “tensionamentos entre o conhecimento atual (“certezas atuais, provisórias”) e as dúvidas que recaem sobre essas certezas, conduzindo ao estabelecimento de novas relações ou conhecimentos (novas certezas, ainda que também temporárias)” (NEVADO, 2005), o que caracteriza o conhecimento como algo em constante transformação.

Assim, um ambiente de aprendizagem deve ser caracterizado pela troca e pela comparação de diferentes ideias sobre um mesmo assunto. Essas diferenças, ao serem comparadas, geram dúvidas, que podem ser reinterpretadas e reconfiguradas, contribuindo para com a cooperação entre os alunos, para a criação de grupos de estudos e de uma comunidade que constrói conhecimento. Essas comunidades virtuais de aprendizagem são responsáveis, segundo Magdalena & Costa (2005), pelos caminhos a serem experimentados a partir das trocas realizadas, o que pode acontecer compartilhando uma experiência ou discutindo determinado assunto.

A comunicação dessas comunidades pode ocorrer de forma síncrona e assíncrona, através de chat, fóruns de discussão, correio eletrônico, lista de discussão, videoconferência, blog, *wikis*, etc., para o diálogo, troca de informações ou elaboração de atividades de uma forma cooperativa.

Um curso que utiliza a tecnologia da *web* pode envolver a realização de tarefas e atividades *on-line* publicadas em *blogs*, *wikis* ou enviadas por correio eletrônico ao professor ou tutor, que analisa a produção e realiza seus comentários devolvendo aos alunos por vários meios. Tudo ocorre numa plataforma de comunicação que apresenta áudio, vídeo e textos, com a possibilidade de a informação estar sempre disponível, não sendo necessária uma hora marcada ou lugar determinado, como nos modelos da teleconferência e multimídia.

Moore e Kearsley (2007) consideram este modelo como a quinta geração da educação a distância. Em outras palavras, é o que existe de mais moderno no ensino a distância. Porém, o acesso a essa tecnologia, por si só, não garante que as mudanças desejadas serão alcançadas. É importante saber utilizar as ferramentas de que a *web* dispõe, apresentando um curso apoiado em concepções de aprendizagens que proporcionem aos estudantes efetivos meios de aprendizagem.

#### **2.4.1 Construção de Uma Formação Continuada a Distância**

Atualmente, é grande a oferta de cursos a distância em ambientes que utilizam sistemas baseados na *web* nos mais diversos níveis de formação e em um infindável número de assuntos. Em uma pesquisa rápida no *site* de pesquisas Google, é possível encontrar um curso de como trocar as fraldas de um bebê<sup>5</sup> ou um de Engenharia de Sistemas de Aeronaves<sup>6</sup> e, entre esse emaranhado de informações, encontram-se os cursos de formação de professores, que variam entre cursos de formação continuada até cursos de doutorado.

É importante salientar que todos esses cursos, quer de maneira planejada quer não, contemplam uma proposta pedagógica e uma perspectiva epistemológica que delinea as estratégias de aprendizagem dos cursistas. E essa experiência como aluno pode ser transportada para a docência (BRASIL, 2001).

Essa transposição acontece pelo fato de que o professor aprende sua profissão no ambiente no qual vai atuar, o que torna evidente a necessidade de que o professor, quer em cursos de formação inicial quer continuada, vivencie como aluno práticas pedagógicas coerentes com as quais se espera que venha a praticar na sala de aula em que virá a atuar no futuro.

Seguindo essa linha de pensamento, Libâneo (2005, p. 71) adverte:

se quisermos que o professor trabalhe numa abordagem socioconstrutivista, e que planeje e promova na sala de aula situações em que o aluno estruture suas ideias, analise seus próprios processos de pensamento (acertos e erros), expresse seus pensamentos, resolva problemas, numa palavra, faça pensar, é necessário que seu processo de formação tenha essas características. Parece claro que, às inovações pedagógico-didáticas introduzidas no ensino das crianças e jovens, correspondam mudanças na formação inicial e continuada de professores.

---

<sup>5</sup> <http://bebe.abril.com.br/materia/aula-17-a-troca-de-fraldas>. Acesso em 6/Mar/2014.

<sup>6</sup> <http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-885j-aircraft-systems-engineering-fall-2005/>. Acesso em 6/Mar/2014.

Nessa perspectiva, torna-se fundamental que os cursos desenvolvidos para formação continuada de professores apresentem uma proposta pedagógica bem definida, capaz de proporcionar ao professor um ambiente que ofereça interações que resultarão em reconstrução de práticas pedagógicas e que eles venham a desenvolvê-las com seus alunos na sala de aula onde atuam.

A seguir apresenta-se uma discussão quanto aos componentes que um curso a distância deve apresentar para que exista a reflexão do professor sobre sua forma de trabalho e como os alunos constroem os conhecimentos lógicos matemáticos.

#### **2.4.1.1 Relação entre Teoria e Prática**

Nas atuais pesquisas sobre formação de professores, encontra-se a importância dos conhecimentos teóricos de Educação na reflexão sobre a prática pedagógica dos professores, ampliando a discussão da relação existente (ou que deveria existir) entre a teoria e prática (TARDIF, 2004).

Na maioria dos cursos, seja de formação inicial seja continuada, é comum dar início às atividades com a teoria, quer em textos quer em vídeos. Tal sequência sugere uma concepção de que a teoria deve anteceder a prática, levando o professor a acreditar que alcançará sucesso em sua prática pedagógica aplicando algumas regras que orientam as atividades. Nesses cursos, é enfatizada a transferência de informações, tudo o que o professor conhece pode ser aprendido, basta ao aluno prestar atenção e seguir as orientações instruídas.

Em contrapartida, a maior parte dos professores acredita em outro extremo, ou seja, que os conhecimentos teóricos não são úteis para a prática pedagógica e que a aprendizagem da docência deve ocorrer na prática. Nessa concepção, pensa-se que o professor aprende a trabalhar com seus alunos a partir da experiência, em ensaios de tentativa e erro sem a reflexão da teoria sobre a prática.

A formação dos professores não deve ocorrer em nenhuma das posições extremas apresentadas, pelo contrário, tais posições devem se complementar e continuamente se transformar, conforme apresenta Rays: “O conhecer é ação que não exclui a teoria da prática e a prática da teoria, ao tratar de problemas concretos em suas relações históricas” (RAYS, 2008, p.37).

Para que a relação entre a teoria e a prática aconteça é necessária a ruptura do modelo tradicional de cursos, segundo o qual o conhecimento está centrado na pessoa do professor, que apresenta os conceitos de forma acabada, não levando em consideração a vivência dos alunos. Em tais cursos, basta que o aluno seja um reprodutor do conteúdo apresentado, sem questionamentos, apresentando uma postura passiva diante do desenvolvimento das aulas.

Para Tardif (2004), os saberes necessários para a docência são oriundos de diversas fontes – formação inicial, continuada, experiência com aluno no Ensino Fundamental e Médio, experiência profissional, ambiente de vida, família, entre outros.

Portanto, quando um professor começa uma formação inicial ou continuada, ele já construiu vários saberes durante sua experiência de vida, e estes poderão dar suporte para o desenvolvimento de novos conhecimentos. É nesta visão que se precisa articular a teoria e a prática.

Nesta pesquisa, entende-se a teoria como a produção acadêmica em Educação que tem a intenção de apresentar ao professor subsídios para que ele construa saberes da formação profissional, os quais poderão ser utilizados como subsídios para uma melhor estruturação e compreensão da prática (atividade docente).

A produção acadêmica servirá para que o professor desenvolva a sua teoria pessoal e fundamentada sobre a aprendizagem. Ao adaptar essa teoria para a realidade da sala de aula, o professor iniciará um processo permanente de diálogo entre teoria e a prática que resultará em um movimento de modificação mútua dos dois polos. Nessa forma de desenvolvimento, a teoria construída pelo professor fornece subsídios para o planejamento, a execução e a avaliação da prática, e por sua vez, o resultado da prática proporciona uma revisão da teoria a partir da reflexão.

Assim, a partir da reflexão da teoria, da prática e sobre a articulação entre ambas, o professor desenvolve, de forma mais eficiente, sua prática pedagógica, o que oportuniza ao docente um maior número de possibilidades e escolhas para desenvolver suas aulas.

Piaget (1978) afirma que a conceituação, o que se pode entender como a teoria do professor, influencia a ação (a prática), uma vez que aumenta a capacidade de antecipação do professor, fornecendo-lhe uma capacidade de previsão e a

possibilidade de utilização mais eficiente da teoria; por outro lado, é a reflexão sobre a prática que vai fornecer subsídios para um aprimoramento da teoria. Isso provoca uma ação recíproca entre a teoria e a prática. É um processo de idas e vindas que aprimora o saber do professor.

O professor que se busca formar ao articular a teoria com a prática é o descrito por Tardif como "... alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos" (TARDIF, 2004, p.39).

Para que exista essa prática das teorizações se faz necessário que um curso de formação leve em consideração a experiência destes professores, "o curso parte da experiência dos professores em serviço, bem como das suas condições de vida e trabalho ao propor articular essas experiências a um aprofundamento teórico que permita a qualificação das práticas pedagógicas"(ARAGÓN, MENEZES e NOVAK, 2013).

#### **2.4.1.2 As Trocas nas formações a distância**

Existem diversos modelos de cursos a distância, com as mais diversas possibilidades de comunicação entre alunos e professores. Araujo (2009) apresenta algumas possibilidades ainda utilizadas, que vão desde o modelo baseado em correspondências até a utilização da internet.

Kearsley (2011) apresenta a interação como a maior transformação causada pela internet na educação. Conforme o autor, os alunos não estão mais restritos a sua sala de aula, pois é possível trocar informações com classes ao redor do mundo ou com especialistas do assunto em estudo. O aluno deixa de atuar como mero espectador e tem a possibilidade de compartilhar o seu conhecimento disponibilizando informações na *web* que, por sua vez, se tornam acessíveis a qualquer pessoa, em qualquer localização do mundo, que tenha acesso à internet.

O portfólio virtual, utilizado para o registro das produções durante o curso, é um exemplo de um objeto de aprendizagem que pode ser adotado de maneira que possibilite a troca entre os alunos. O fato de ser um material virtual possibilita o compartilhamento das informações com toda pessoa que tenha acesso à internet, o que é diferente de entregar o trabalho apenas para o professor.

Assim, ao trabalhar com conteúdos interativos na *web*, a solicitação do professor para o aluno resolver uma determinada situação pode ser o primeiro passo para a construção de um conhecimento coletivo, o que inicia com a publicação da solução do aluno no portfólio virtual, a criação de uma lista de discussão por meio da qual se analisem as diversas soluções apresentadas por todos os alunos; e por fim, a construção de um texto coletivo. Dessa forma, o aluno passa a ser um protagonista da construção do conhecimento. Andrade Filho (2011) afirma que a produção do material reflete a “identidade de cada sujeito em transformação em cada contexto, enquanto construtores do seu desenvolvimento ao longo da vida”, sendo, portanto um dispositivo de apoio a mudanças.

As produções dos portfólios virtuais são enriquecidas com a possibilidade da construção coletiva do conhecimento, além de possibilitarem, segundo o mesmo autor, “uso dos registros reflexivos para acompanhamento e encaminhamento dos alunos”, os que, a partir da seleção e da organização dos materiais, conseguem reelaborar a experiência.



### 3 METODOLOGIA

A pesquisa aqui proposta utilizou uma análise qualitativa dos dados por entender que este estudo visou abordar o mundo fora das paredes de um laboratório e explicar os fenômenos a partir da análise de práticas profissionais de indivíduos, seus conhecimentos, relatos e afazeres do dia a dia e examinou interações a partir de observações e investigação de documentos. (FLICK 2009-a).

Esta pesquisa não se constitui apenas como uma pesquisa de observação e análise de conceitos e prática pedagógica de professores em uma formação a distância, mas apresenta algo com que pesquisador e professores estiveram comprometidos, discutindo, analisando e pensando situações ligadas à construção do número pela criança.

Desta forma,

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo dele uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem (DENZIN; LINCOLN, 2005, p. 3 apud FLICK, 2009-a, p. 16).

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador tem a possibilidade de se inserir no meio a ser observado e tem uma participação efetiva, acompanhando e vivenciando com o grupo o processo da pesquisa.

Conforme Flick (2009-b), a pesquisa qualitativa se desenvolve em um processo flexível, pois não exige que o pesquisador siga fases rigidamente estabelecidas. Existe a flexibilidade de adaptações, conforme as necessidades em função de imprevistos, de acordo com o desenvolvimento do grupo no relacionamento com a investigação.

A primeira etapa desta pesquisa foi de grande importância, uma vez que encaminhou as fases seguintes. Nesse primeiro momento, foram estabelecidos tanto a questão da pesquisa quanto seus objetivos, visto que, conforme Flick (2009-a), é fator determinante para o sucesso da pesquisa ter uma pergunta de pesquisa clara e bem formulada.

Nessa fase, também se definiu o campo de pesquisa e os sujeitos. Todo esse processo foi construído com a professora orientadora, na discussão da proposta com os colegas orientandos e no contato e disponibilidade de professores da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental para participarem na formação continuada a distância sobre a construção do número pela criança. Sem dúvida foi um processo longo, porém decisivo, pois se considera que esta etapa transpassou toda a pesquisa, iniciando com o problema já apresentado, e prosseguindo com novas dúvidas que surgiram, gerando novos problemas.

Outra etapa importante da pesquisa foi a definição do referencial teórico, que ofereceu suporte para compreender as situações e construir hipóteses. Esta pesquisa está apoiada nos estudos de Jean Piaget sobre o desenvolvimento da inteligência, uma vez que a teoria apresentada por Piaget explica como se desenvolve o processo de capacidade operatória.

Após definido o problema e o referencial teórico, iniciou-se a coleta de dados. Conforme Gibbs (2009), os dados de uma pesquisa qualitativa são significativos e revelam grande diversidade. Esses dados não representam estatísticas, mas qualquer forma de comunicação humana. O tipo mais utilizado de dado qualitativo é o texto, que pode ser um documento, as notas de um diário de campo ou as transcrições de entrevistas. No contexto desta pesquisa, foram utilizadas transcrições de entrevistas, além de análises de documentos, registros em ambientes virtuais e notas de observações de campo.

Por fim, a análise de dados, que buscou apresentar o processo de compreensão das professoras sobre a construção do número pela criança e como as suas práticas foram reelaboradas/reconstruídas, considerando duas categorias de análise: Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número? E Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número.

Enfim, as etapas que foram apresentadas para o desenvolvimento desta pesquisa não buscaram somente o planejamento e a organização de ações para responder a um problema, mas a intenção do trabalho é promover a valorização e participação dos professores como sujeitos ativos participantes de um processo de construção.

Não se propõe uma pesquisa unicamente com o foco de observar e analisar os conceitos e práticas pedagógicas que os professores possuem sobre a construção

do número pela criança, mas uma pesquisa em que pesquisador e professores estivessem juntos de forma presencial ou virtual, estudando, discutindo, analisando, refletindo sobre questões relacionadas à construção do número, com o objetivo de construir novas práticas pedagógicas.

### 3.1 SUJEITOS DA PESQUISA

O grupo de sujeitos desta pesquisa constituiu-se de professores da Educação Infantil e do primeiro ano do Ensino Fundamental. Em casos de grupos extensos como este, Flick (2009-b) orienta a trabalhar por amostragem, cuja escolha, conforme o autor, não deve ser aleatória. A amostra pode ser determinada antecipadamente, com critérios claros, e preenchida por meio da coleta de dados, ou pode ser elaborada posteriormente, durante a análise do material, escolhendo-se apenas os sujeitos que interessam para a pesquisa.

Assim, é importante que se tenha os critérios de seleção da amostra claros, pois a pesquisa pode envolver, por exemplo, um grupo de professores, uma escola, uma comunidade, até um espaço maior como uma cidade, por isso, é fundamental que o campo da observação empírica ao qual se aplica o tema da pesquisa seja delimitado.

O grupo de sujeitos desta pesquisa foi constituído a partir da oferta de um curso de formação continuada para professores de Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental, com carga horária de 20 horas, sob o título *Construindo o Número*.

Participaram da pesquisa os professores que satisfizeram os seguintes critérios:

- Responderam às perguntas da entrevista, que tinha por objetivo conhecer as concepções e conceitos sobre o ensino do número;
- Realizaram as atividades da formação a distância;
- Estavam lecionando para alunos da Educação Infantil ou primeiro ano do Ensino Fundamental;
- Tinham acesso a um computador conectado à *web*;
- Aceitaram participar desta pesquisa.

Trata-se de uma amostra não probabilística do tipo intencional.

### **3.2 FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA – CONSTRUINDO O NÚMERO**

Segundo Piaget (1990), o conhecimento se desenvolve a partir de construções contínuas e renovadas através da interação com o objeto, não ocorre como uma simples cópia da realidade, e sim pela atividade do sujeito, transformando seus esquemas que, por sua vez, criam condições para o desenvolvimento de estruturas mais completas.

Quando o sujeito incorporar o objeto aos seus esquemas, estes serão ajustados às propriedades do objeto, ou seja, se modificarão. Esse processo só acontece quando existe um conflito, uma perturbação, um desequilíbrio. Na busca de reequilibrar é que se progride no processo de construção do conhecimento. Esse reequilíbrio não significa voltar ao ponto em que surgiu o desequilíbrio, mas uma transformação deste ponto anterior em outro melhorado.

Logo, se o desenvolvimento do conhecimento acontece a partir de um conflito cognitivo, de um desequilíbrio na forma de pensar sobre um objeto, então o papel de uma formação continuada de professores deve ser o de criar situações desequilibradoras, que desafiem os professores na busca por novas possibilidades de ação, desafios diante dos quais o professor terá a oportunidade de construir conhecimento.

Ao apresentar para o professor um novo problema, há um convite a uma reflexão sobre seus conceitos e práticas docentes e um incentivo à criação de novas ideias, novas ações, promovendo a reflexão e a criação de novas metodologias.

Associada à estratégia de apresentar problemas, a formação deve dar um apoio à reconstrução dos saberes. Na realidade, o apoio à reconstrução deve complementar a problematização, uma vez que, no momento em que a formação apresenta situações com o sentido de provocar o desequilíbrio do professor, as atividades devem dar o suporte para esta reconstrução com trocas de ideias, textos, vídeos, etc., enfim, materiais que auxiliarão na resolução do problema e, conseqüentemente no reequilíbrio do professor.

A metodologia utilizada na construção desta formação continuada a distância propõe esta forma de ensinar e aprender: apresentando novas situações e apoiando com interações e materiais.

A intenção é buscar uma alternativa diferente para cursos a distância, uma vez que, conforme afirma Valente (2009, p.39),

A maioria das ações de EAD que estão sendo realizadas pode ser caracterizada como uma imitação da educação presencial, e isso se deve ao fato de essa modalidade de educação ser recente e somente agora ser possível entender questões fundamentais do ponto de vista pedagógico, como as contribuições da tecnologia digital ao processo de aprendizagem, a diferença entre informação e conhecimento e o que significa aprender.

Valente (2009) entende que a educação a distância apresenta uma abordagem diferente da educação presencial; são metodologias, objetivos, mídias, estratégias e alunos diferentes, ou seja, é uma nova forma de fazer a educação.

Coll e Illera (2010, p.289) corroboram esta ideia,

[...] a importância crescente das TIC neste cenário, têm um claro reflexo no âmbito da educação formal e escolar, observável principalmente no aparecimento de novas ferramentas para o ensino e a aprendizagem, na emergência de novos cenários educacionais e no estabelecimento de novas finalidades para a educação. Tais novidades questionam, ou pelo menos obrigam a revisar, alguns dos princípios básicos sobre os quais está assentada a educação escolar atualmente [...] a incorporação das TIC nas salas de aula abre caminho para a inovação pedagógica e didática e para a busca de novas vias que visam melhorar o ensino e promover a aprendizagem [...]

Portanto, é importante que as formações de professores realizadas em ambientes virtuais oportunizem o desenvolvimento de um ambiente colaborativo, criativo, que vai além da reprodução de velhas práticas de transmissão de conhecimento. Nesse sentido é que foi organizado o curso que se descreve a seguir.

### **3.2.1 Ambiente Virtual**

Escolheu-se organizar o ambiente virtual para o desenvolvimento da pesquisa utilizando o *wiki pbworks*, e tal escolha se deu pelos seguintes motivos:

- As facilidades e possibilidades que esta ferramenta oferece para a construção coletiva de páginas *web*, o que torna possível realizar a edição das páginas de forma individual ou coletiva, não sendo necessário um servidor próprio para a publicação do material;
- A familiaridade que se tem com essa ferramenta, por já se ter realizado pesquisas em cursos que utilizaram a ferramenta como forma de interação com os cursistas;
- A facilidade de navegabilidade, proporcionando um ambiente sem dificuldades para realizar as tarefas;
- A disponibilidade de uma versão gratuita.

Disponibilidade de uma versão gratuita foi o principal motivo para a definição e a escolha deste *wiki*, tendo em vista que se deve proporcionar aos professores a experiência de trabalhar com aplicativos gratuitos que dispensem a necessidade de instalação em servidores *web*, pois estes podem ser utilizados com mais facilidade nas salas de aulas, possibilitando aos alunos uma experiência colaborativa e de construção do conhecimento.

Várias instituições de ensino<sup>7</sup> (básico e superior) estão adotando esta ferramenta, não apenas para a realização de cursos a distância, mas também como apoio aos cursos presenciais. Além de cursos, o pbworks é utilizado para outras atividades, como grupos de estudos, desenvolvimento de projetos, publicação de materiais, entre outros.

Em um ambiente desenvolvido no pbworks, é possível inserir dois tipos de recursos: atividades e materiais. A seguir, conforme apresentado no manual do pbworks, serão arrolados alguns recursos importantes:

- Inserção de *links* para arquivos ou páginas *web*: importante para a utilização de materiais encontrados na internet ou mesmo para apontar para um documento arquivado no ambiente;

- Possibilidade de edição de páginas HTML, inserindo diferentes mídias (textos, figuras, vídeos);

- Controle de acesso: é possível disponibilizar o conteúdo criado no pbworks de forma pública (visível a qualquer pessoa) ou restrita (visível apenas a pessoas autorizadas);

- Criação de um histórico das revisões dos usuários, a cada alteração da página: automaticamente é gerada uma cópia da versão anterior que fica disponível ao administrador da página. Essa ferramenta possibilita ao administrador da página acompanhar a produção de cada usuário;

- Sistema de notificação: a cada alteração na página, o sistema envia automaticamente uma mensagem para todos os usuários informando as mudanças;

- Sistema de comentários: ao final de cada página existe a opção de fazer comentários sobre a página sem alterar o conteúdo da mesma. Essa ferramenta é útil para a realização de debates.

---

<sup>7</sup> <http://www.pbworks.com/education.html>. Acesso em 22/Set./2014.

A partir das possibilidades oferecidas pelo pbworks para o desenvolvimento de uma formação a distância, que foi o locus da presente pesquisa, pensou-se em uma interface de abertura de boa estética, de fácil usabilidade e que trouxesse as informações necessárias aos professores cursistas, sujeitos da pesquisa, para que pudessem desenvolver ações e interações.

Conforme Kearsley (2011), o design do ambiente virtual é imprescindível, e o equilíbrio entre a usabilidade e a estética exige um trabalho organizacional prévio significativo, o que é um grande desafio para o desenvolvimento de um curso.

Assim, para essa formação continuada a distância, proposta nesta pesquisa, algumas seções se destacam na página inicial do ambiente apresentado na figura 4:

- Abertura: Traz a imagem de uma criança construindo algarismos de tijolos, cuja intenção é remeter ao professor a ideia de que o número é construído pela criança, ele não aparece pronto. Logo abaixo da figura, existe um texto explicando o objetivo principal do curso, seguido de um vídeo com a intenção de mostrar aos professores que o fato de a criança recitar a sequência dos números não significa que ela tenha construído o conceito.

- Atividades: *Menu* de navegação para acessar as atividades a ser desenvolvidas durante o curso. Cada módulo corresponde a uma semana de atividades. Na primeira semana, os alunos têm acesso somente ao módulo um, na segunda semana, ao módulo um e dois, e assim sucessivamente, até a quarta semana, quando têm acesso aos quatro módulos.

- Participantes: *Menu* para acessar as páginas dos alunos. Cada aluno deverá manter uma página do *wiki*, em que serão realizados seus apontamentos sobre as atividades desenvolvidas no curso. Esse é um espaço que possibilita a interação, a reflexão e a autoria, condições indispensáveis para a reconstrução de uma nova prática pedagógica.

- Informações Importantes: nesta seção serão apresentadas as datas em que os módulos estarão disponíveis aos cursistas, além de informações sobre carga horária do curso.

Ainda na tela de abertura, na parte inferior, estão disponibilizados contatos para a resolução de dúvidas e a possibilidade de realizar comentários sobre esta página inicial.

Todos os itens descritos podem ser visualizados na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 4 - Página de Abertura do curso "Construindo o Número"

My PBworks Workspaces **construindonumeros** Upgrade Now Alexandre Araujo account log out help

Wiki Pages & Files Users Settings Search this workspace

VIEW EDIT

★ **Página Inicial**

last edited by Alexandre Araujo 4 minutos ago Page history

**123 Construindo números**

**Abertura**

Olá!

**Bem-Vindo ao Curso de Extensão Construindo números**

Você consegue imaginar a sua vida sem os números? Pense em algumas situações em que você utiliza números. A todo o momento as crianças vivenciam situações onde os números estão presentes, como reparar balas, mostrar com os dedos a idade, contar os degraus de uma escada, nas brincadeiras como esconde-esconde e amarelinha, ao manipular dinheiro, entre outras.

A pesar de utilizarmos os números desde muito cedo este é um conceito muito complexo. Por exemplo, dizemos que 3 é um número. O que é 3 ou "três"? O século III da era cristã? As três horas marcadas em um relógio? Os três gols que um time de futebol marca em um jogo? Os três dedinhos que uma criança mostra quando perguntamos a sua idade? Exemplos diferentes de três, como saber o que é 3 ou "três" ou III? Como aprendemos que o mesmo três é todas estas coisas e muitas outras? Como o número é construído pelas crianças?

O objetivo deste curso é auxiliar os professores de Educação Infantil a compreender como as crianças constroem o conceito de número, que vai muito além de contar 1,2,3...

O conceito de número vai além de uma contagem decorada da sequência numérica, o simples fato da criança contar uma sequência de objetos não é suficiente para que esta criança tenha desenvolvido o conceito de números. Podemos facilmente verificar este fato no vídeo abaixo.

**Participantes**

Atividade 1 - Ambiente

Atividade 2 - Atividades

Módulo III - Colocando em ordem

Módulo IV - Construindo o Número

Aluno1

Aluno2

Alun...

Aluno6

**Participantes**

Edit the sidebar

Navigator

Share this workspace

Recent Activity

**Informações Importantes:**

- Este curso será realizado na modalidade a distância em 4 semanas com duração de 5 horas-aula cada, totalizando **20 horas-aula**.
- As atividades ocorrerão de forma assíncrona, para que cada participante possa realizar suas atividades no tempo que tem disponível. Mas, teremos alguns horários por semana em que estaremos online para auxiliar nas dúvidas das atividades, tecnologias e outras que surgirem.
- A **avaliação** do curso será realizada a partir das postagens nos fóruns do Facebook e nas atividades desenvolvidas no PBworks nas 4 semanas do curso.

As semanas previstas para o acontecimento do curso serão:

**Módulo I - Preparando o ambiente - dd/mm**

**Módulo II - Juntando os parecidos - dd/mm**

**Módulo III - Colocando em ordem - dd/mm**

**Módulo IV - Construindo o Número - dd/mm**

Participe do nosso grupo no Facebook!

Clique **aqui** para entrar em contato por e-mail

Número de visitas a esta página: 28

Comments (0)

Add a comment

Add comment 9/2000

Printable version

PBWORKS PBworks / help About this workspace Terms of Use / Privacy policy Contact the owner / RSS feed This workspace is private

Fonte: Tela inicial da formação continuada a distância Construindo o Número. Disponível em: <http://http://construindonumeros.pbworks.com>. Acesso em: 27 set. 2016.

### 3.2.2 Planejamento e Organização das Atividades da Formação on-line

O curso foi planejado e dividido em quatro módulos de cinco horas de atividades, compreendendo atividades no ambiente virtual, de planejamento, criação e execução em sala de aula. Ao todo, o aluno conclui 20 horas de estudos.

Para desenvolver as atividades do curso, que está associado ao objetivo desta pesquisa - Analisar como ocorre o processo de compreensão dos professores sobre a construção do número pela criança e como as suas práticas são reelaboradas/reconstruídas a partir das vivências em uma formação continuada a distância –, foram necessárias muitas discussões e trocas a partir dos referenciais teóricos.

Nesse contexto, buscou-se desenvolver cada módulo com base na reflexão, na análise, na discussão, no compartilhamento de ideias e na realização de atividades propostas. Segundo Borba e Malheiros (2014), trocar ideias, compartilhar soluções, expor o raciocínio são ações que constituem o fazer matemático.

O primeiro módulo teve como objetivo apresentar às professoras as ferramentas utilizadas na formação, suas funcionalidades e possibilidades de uso.

Os módulos subsequentes se deram da seguinte forma:

- segundo módulo – Classificação;
- terceiro módulo – Seriação;
- quarto módulo – Síntese entre a Classificação e a Seriação na construção

do número.

Para a realização das atividades, os participantes do curso contaram com o apoio de textos, vídeos, jogos e outros materiais que estavam disponíveis on-line, facilitando aos cursistas o acesso a estes conteúdos.

A avaliação dos cursistas foi realizada em um processo contínuo que aconteceu no decorrer do desenvolvimento das atividades propostas no curso. Portanto, foi necessário o envolvimento dos cursistas na realização das atividades, bem como o registro de suas ideias, conclusões e participações nos momentos de interação. Moore e Kearsley (2007) consideram que essa avaliação contínua e retornos constantes aos alunos, além de tarefas frequentes, contribui para que o cursista não abandone o curso.

A seguir destacam-se as atividades apresentadas em cada módulo:

No primeiro módulo, foram apresentadas e exploradas, com os cursistas, algumas possibilidades de uso do pbworks, e os alunos trabalharam posteriormente abrindo e editando o *wiki*.

O primeiro passo para iniciar o trabalho com o pbworks foi criar um cadastro no site [www.pbworks.com](http://www.pbworks.com), onde o usuário criou uma conta no pbworks. Para realizar este cadastro foi necessário ao usuário possuir uma conta de e-mail.

Em um segundo momento, cada participante, alimentou sua página no *wiki*. Nessa atividade foram explorados o editar e o formatar textos, o inserir mídias e o salvar as alterações realizadas.

Foi importante que os participantes do curso desenvolvessem um domínio básico sobre a criação e edição de *wikis* no pbworks, pois foi com essa ferramenta que foram criados os espaços para os registros e observações de cada tarefa desenvolvida no curso. Esses *wikis* foram utilizados como portfólios virtuais.

No contexto educacional pode-se caracterizar portfólio como uma pasta na qual os alunos guardam os trabalhos desenvolvidos para demonstrar o percurso percorrido no processo de aprendizagem. Andrade Filho (2011) aponta que, além dos documentos, os portfólios virtuais (ou e-portfólios) incluem as reflexões do aluno sobre o conteúdo abordado e sobre o processo de aprendizagem. O autor destaca que “O e-portfolio é a identidade de cada sujeito em transformação em cada contexto, enquanto construtores do seu desenvolvimento ao longo da vida. É, portanto, uma ferramenta de apoio à mudança” (ANDRADE FILHO, 2011, p.34).

No segundo módulo, chamado “Juntando os Parecidos”, abordou-se o conceito de classificação; no módulo “Colocando em Ordem” foi apresentado o conceito de seriação; e no último módulo, “Construindo o Número”, estudou-se a construção do número através da síntese entre a classificação e a seriação.

A organização da apresentação das atividades nos módulos dois e três foi realizada de igual forma.

A primeira atividade foi um jogo para a professora contextualizar o conceito em estudo; a segunda atividade apresentou vídeos de experimentos desenvolvidos por Jean Piaget aplicados a crianças; na terceira atividade, os cursistas discutiram um texto explicando a importância da classificação ou seriação no desenvolvimento lógico-matemático da criança; e a última atividade foi a criação de uma atividade e a sua aplicação com os alunos.

Com a intenção de apresentar aos participantes uma atividade inicial que possibilitasse a interação com o curso, decidiu-se iniciar os módulos dois e três com objetos virtuais de aprendizagem. Nessa atividade, foi proporcionada aos cursistas a oportunidade de realizar atividades que envolvessem os conceitos de classificação e seriação, com a intenção de que eles refletissem sobre esse conceito e o significado que essas operações têm.

Esses objetos foram desenvolvidos com o *software* Adobe Flash, que permite ao programador o desenvolvimento de aplicações que oportunizam ao usuário manipular o objeto, arrastando e soltando elementos, escrevendo textos, entre outras possibilidades.

Os objetos virtuais de aprendizagem apresentados no módulo dois foram desenvolvidos pelo pesquisador e permitem um maior registro das ações do usuário, pois além de utilizarem as diversas possibilidades de que o flash dispõe, estão conectados a um banco de dados MySQL através de páginas PHP. Isso possibilitou que as ações do usuário ficassem gravadas em um servidor de internet e pudessem ser analisadas pelo pesquisador. Isso contribuiu para compreender como os participantes do curso atuam no objeto virtual de aprendizagem.

Os objetos virtuais de aprendizagem utilizados no terceiro módulo foram retirados de *sites* de conteúdo educacional, com os devidos cuidados com os direitos autorais.

A segunda atividade consistiu em assistir a vídeos de experimentos desenvolvidos por Piaget sobre classificação e seriação, com o objetivo de levar os professores a uma reflexão sobre como a criança compreende estes conceitos em diferentes faixas etárias. Após assistir aos vídeos, os cursistas deveriam replicar os experimentos com crianças de sua turma para verificar o quanto seus alunos compreenderam de classificação e seriação.

Um ponto relevante para se utilizar vídeos nesse curso de formação é que, conforme Moran,

[...] vídeo, CD ou DVD - os meios de comunicação audiovisuais - desempenham, indiretamente, um papel educacional relevante. Passam-nos continuamente informações interpretadas; mostram-nos modelos de comportamento, ensinam-nos linguagens coloquiais [...] (MORAN, 2007, p.162).

Os vídeos expuseram as expressões e interpretações das crianças, suas tentativas, o comportamento delas diante das situações apresentadas, possibilidades que a leitura de um texto estático não oferece.

A terceira atividade foi a leitura de um texto fundamentado na teoria de Jean Piaget. No segundo módulo, o texto apresentou questões importantes sobre o conceito de classificação e as etapas percorridas pela criança no desenvolvimento deste conceito. O texto apresentado no terceiro módulo abordou o conceito de seriação e como a criança o desenvolve.

No quarto módulo, a leitura de texto foi a primeira atividade, pois ao chegar nesse módulo, o professor já teria discutido os conceitos de classificação e seriação, cabendo, nesse momento, apresentar a importância destes na formação do número. O texto apresentado no módulo quatro teve por objetivo mostrar a importância de relacionarmos a seriação e a classificação para a construção do número.

A apresentação de um embasamento teórico é importante para a reconstrução conceitual e metodológica, uma vez que a teoria oferece suporte para se repensar a prática e vice-versa. Saviani (2007) explica que há esta relação entre teoria e prática, que ainda que distintas, elas são inseparáveis, relacionando-se e caracterizando-se mutuamente.

Dessa forma, o autor entende que a prática é a razão de existência da teoria, o que demonstra que a teoria só é construída em função da prática que opera. Por sua vez, a teoria é dependente da prática. As questões discutidas pela teoria são apresentadas pela prática e ela só faz sentido quando é utilizada na busca da resolução de problemas apresentados pela prática. É papel da teoria explicar a prática. A prática, por sua vez, é dependente da teoria, já que sua coerência é determinada pela teoria. Assim, sem a teoria, a prática tem um resultado cego, são tentativas de erro e acerto.

Na última atividade dos módulos dois, três e quatro, os professores participantes do curso desenvolveram uma atividade sobre o tema do módulo e a realizaram com seus alunos em sala de aula. Após realizá-la, o professor deveria registrar a atividade, os resultados obtidos, a participação dos alunos, os seus sucessos e dificuldades na execução da atividade e, se preciso, as adaptações necessárias para aperfeiçoar a atividade.

Os registros dessas atividades foram os dados, que permitiram visualizar quais transformações aconteceram na prática pedagógica dos professores envolvidos na pesquisa.

### **3.3 COLETA DE DADOS**

Para conhecer o perfil e as concepções iniciais das professoras sobre a construção do número pelas crianças realizou-se com elas uma entrevista. Conhecer tais concepções é importante, pois, conforme Ponte (1992) e Cury (1994), as concepções dos professores e as suas atitudes para com a Matemática interferem no tratamento dedicado aos conteúdos e, conseqüentemente, em suas práticas em sala de aula.

Para Lüdke e André (1986), a entrevista apresenta uma enorme vantagem sobre outras técnicas, uma vez que ela permite a captação imediata da informação desejada. As autoras apresentam três tipos de entrevistas: a estruturada, a semiestruturada e a não estruturada. Na entrevista semiestruturada, o entrevistador tem um roteiro de questões, mas é permitida uma relativa flexibilidade. As questões não precisam seguir a ordem prevista e podem, inclusive, ser acrescentadas no decorrer da entrevista. Conforme Flick (2009-a), essa abertura proporciona ao pesquisador lidar de uma forma mais explícita com as pressuposições que possui em relação aos pontos de vista do entrevistado.

Empregou-se, no presente estudo, a entrevista semiestruturada, pois no decorrer do processo, fez-se necessário a liberdade de realizar, além das perguntas comuns a todas as alunas, outras questões que se mostraram importantes.

Além da entrevista, com a intenção de validar os dados obtidos, foi realizada também a análise dos planejamentos de atividades das professoras, um documento no qual elas registram os objetivos e atividades a serem desenvolvidas em suas aulas. Para Guba e Lincoln (1981), citados por Lüdke e André (1986), a utilização de documentos em uma pesquisa tem como vantagem o trabalho com uma fonte rica e estável. No transcorrer da pesquisa, os documentos podem ser consultados sempre que possível. Desse modo, os documentos representam uma importante fonte “natural” de dados sobre o tema pesquisado.

A utilização de mais de uma fonte de dados é designada por Flick (2009-a) de triangulação de dados. A triangulação amplia as atividades do pesquisador,

umentando a profundidade da análise, mostrando diferentes formas de constituir uma questão, promovendo qualidade na pesquisa.

Outra fonte de dados foi o ambiente virtual, no qual os envolvidos no processo desta pesquisa, pesquisador e professoras, construíram conhecimento no ato de analisar, levantar hipóteses e discutir possíveis ações para o aprimoramento da metodologia utilizada em sala de aula.

Também, nesta pesquisa foram utilizadas, como dados, observações realizadas através de vídeos das salas de aula nas quais as professoras lecionam. Foram observados os momentos em que as docentes desenvolvem atividades com a intenção de que seus alunos construíssem o conceito de número.

Utilizou-se um roteiro de observação com vistas a direcionar o foco da observação, e tal direcionamento se fez importante, pois, segundo Lüdke e André (1986), não é suficiente que o observador tenha um simples olhar atento, uma busca ocasional, mas é necessário um olhar ativo e sustentado por uma questão de pesquisa clara e explícita, pois somente assim a observação poderá ser qualificada como científica. Os focos observados foram as metodologias utilizadas pelas professoras, as atividades apresentadas aos alunos com a intenção de que a criança construísse o conceito de número.

Tais observações possibilitaram um contato pessoal com o objeto de pesquisa, o que apresenta muitas vantagens, o que se constitui numa experiência direta e, sem dúvidas, num bom método de verificar a prática pedagógica das professoras. Para Laville e Dione (1999, p.176), “Observação revela-se certamente nosso privilegiado modo de contato com o real: é observando que nos situamos, orientamos nossos deslocamentos, reconhecemos as pessoas, emitimos juízos sobre elas. ”

### **3.4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS**

Para a organização dos dados, que foram obtidos por meio de diversos instrumentos, foi necessária uma organização cuidadosa com o intuito de encontrar as possíveis regularidades nas reconstruções das professoras envolvidas na pesquisa. A fim de facilitar essa organização, foi utilizado um *software* de auxílio em análises de dados qualitativos (CAQDAS ). Entre as opções de CAQDAS existentes no mercado optou-se pelo NVivo, desenvolvido pelo QSR *International*. Forest (2000)

afirma que “este programa é uma ferramenta permanente para armazenar e organizar a documentação facilitando a extração de dados qualitativos [...] pode beneficiar a pesquisa de numerosas maneiras”.

Apesar das vantagens que a utilização de um *software* proporciona, ele é apenas uma ferramenta de apoio para a pesquisa qualitativa, por isso não pode substituir o pesquisador em sua tarefa interpretativa e intuitiva. A utilização do NVivo no processo de análise de dados apresenta a vantagem de acelerar a organização dos materiais e tarefas comuns de forma que se tenha mais tempo para gastar no trabalho intelectual, trabalho esse que, conforme Bustin (1997), é papel do ser humano, limitando o computador a um sistema inteligente de arquivamento (codifica-e-recupera).



## 4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise pretende apresentar como ocorreu o processo de compreensão das professoras sobre a construção do número pela criança e como as suas práticas foram reelaboradas/reconstruídas a partir da experiência em uma formação continuada a distância. O estudo foi desenvolvido a partir de referenciais teóricos piagetianos da tomada de consciência e do fazer e compreender, considerando duas categorias de análise.

As duas categorias consideradas nesta pesquisa evidenciam o conceito e a prática pedagógica dos sujeitos sobre a construção do número pela criança. A análise dos dados está embasada no processo de construção de conhecimento, partindo de um nível inicial, no qual não existe consciência sobre a ação, até alcançar um nível em que a conceituação reconstrói a ação.

A análise está organizada em três momentos distintos:

- i. A análise de forma individual feita a cada um dos sujeitos da pesquisa. Engloba suas compreensões iniciais sobre como as crianças constroem o número e sua prática em sala de aula, suas atividades e reconstruções durante a formação levando em consideração as experiências e as reconstruções realizadas na formação a distância.
- ii. A discussão de possíveis regularidades, dos sujeitos do presente estudo, no processo de reconstrução, da conceituação e práticas pedagógicas sobre como as crianças constroem o número.
- iii. Por fim, a verificação da relação existente entre a prática e a teoria na reconstrução de conceitos, além de atividades pedagógicas das professoras analisadas nesta pesquisa.

No processo apresentado até aqui, as entrevistas, o desenvolvimento das atividades com as professoras e o processo de reflexão sobre a teoria serviram como base para a proposta de categorias de análise de dados que serão apresentadas a seguir.

### **Categoria 1 - Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?**

Esta categoria disserta sobre o processo pelo qual as professoras compreendem como seus alunos aprendem o conceito de número.

**Quadro 1 - Apresentação dos níveis e indicadores referentes à categoria 1**

<b>Níveis</b>	<b>Indicadores</b>
<p><i>Nível 1</i> <i>Conceito de construção do número pela criança fundamentado na reprodução e percepção.</i></p> <p>Compreensão de que a criança constrói o conceito de número somente aprendendo os numerais.</p>	<p>* O professor não consegue explicar como a criança aprende o número;</p> <p>* O professor afirma que a criança constrói o conceito de número a partir da visualização e escrita dos algarismos, recitando a sequência numérica e identificando os signos numéricos</p>
<p><i>Nível 2</i> <i>Conceito de construção do número pela criança fundamentado na contagem.</i></p> <p>As professoras, nesta fase compreendem que seus alunos aprendem o conceito de número a partir da contagem de conjuntos.</p>	<p>O professor acredita que as crianças aprendem o número a partir da contagem de conjuntos</p>
<p><i>Nível 3</i> <i>Conceito de construção do número pela criança fundamentado na síntese entre a classificação e a seriação</i></p> <p>A professora compreende que seu aluno constrói o número a partir da coordenação da conservação, inclusão hierárquica de classes, correspondência biunívoca e seriação.</p>	<p>A professora indica que, para a criança aprender o conceito de número, se faz necessário construir o conceito de classificação e seriação.</p>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

## **Categoria 2 – Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número**

Esta categoria aborda as atividades apresentadas pelas professoras em sala de aula para que seus alunos aprendam o conceito de número.

**Quadro 2 - Apresentação dos níveis e indicadores referentes à categoria 1**

<b>Níveis</b>	<b>Indicadores</b>
<p><i>Nível 1</i> <i>Atividades que demandam somente conhecimento social.</i></p> <p>Atividades em que somente a reprodução e/ou a percepção são necessárias para seu desenvolvimento.</p>	<p>* Atividades de pontilhados para a criança escrever o algarismo; * Atividades de repetição da sequência numérica;</p>
<p><i>Nível 2</i> <i>Atividades que privilegiam o conhecimento social, mas requerem conhecimento lógico-matemático.</i></p> <p>Atividades que mantêm o foco na percepção, porém utilizam o conhecimento lógico-matemático, ainda que de forma inicial.</p>	<p>* Atividades de contagem dos elementos de um conjunto;</p>
<p><i>Nível 3</i> <i>Atividades que priorizam o conhecimento lógico-matemático.</i></p> <p>Atividades que superam a reprodução e a percepção e os alunos precisam coordenar ações para solucionar a questão proposta.</p>	<p>* Atividades que solicitem dos alunos a realização de comparações, análises e tomadas de decisões.</p>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

### **4.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS TRAJETÓRIAS**

As entrevistas e atividades desenvolvidas pelas professoras foram analisadas individualmente, contemplando suas particularidades, a partir das categorias apresentadas. Nessa análise individual das trajetórias na formação continuada sobre

a construção do número pela criança, dois eixos permearam todo o processo interpretativo: as ações das professoras e suas compreensões sobre o conhecimento de seus alunos.

Ao final de cada análise individual, apresenta-se a síntese dos principais circunscritores, ou seja, elementos que tanto impulsionam como delimitam a trajetória das professoras.

#### **4.1.1 Trajetória da Professora Violeta**

Inicialmente, analisaram-se os planejamentos realizados no primeiro semestre de 2016 e a entrevista feita com a professora. A análise desses dois conjuntos de dados teve a intenção de identificar como a professora Violeta compreendia o aprendizado do conceito de número feito pela criança. Professora Violeta, atualmente, leciona para uma turma de alunos da Educação Infantil com idades entre quatro e cinco anos. Formada em Pedagogia no ano 2013, possui pós-graduação em Psicopedagogia e não cursou magistério. Para ela, a formação matemática recebida em sua graduação não foi o suficiente para que conseguisse trabalhar de forma satisfatória com seus alunos. Ao ser questionada sobre o que faltou em sua formação, a resposta foi a falta de integração entre a teoria e a prática vivenciada por um docente em sala de aula.

##### **4.1.1.1 Conceitos e Práticas Iniciais**

Na entrevista inicial, ao questionar a professora Violeta sobre como as crianças aprendem o número, ela afirmou acreditar que as crianças aprendem antes de ingressarem na escola, em situações do dia a dia, conforme apresentado no Extrato 1.

Extrato 1 - Entrevista com a prof.<sup>a</sup> Violeta

... em situações que ela vive, como fazer compras em supermercados, ver o número de uma casa, os números nos telefones e tantas outras situações.

Na sua fala, é possível verificar que a professora Violeta não compreende que as crianças constroem a noção de número a partir de esquemas anteriormente construídos, mas sim pela percepção dos objetos ao seu redor.

Ao ser questionado se crianças de três anos conseguem aprender a noção de número, a resposta desta professora foi:

Extrato 2 - Entrevista com a prof.<sup>a</sup> Violeta

se forem estimuladas sim. [Para esta professora, o estímulo é apresentar os números em diversas situações], ...ao recitar a sequência numérica, ao contar a quantidade de vezes que ela pula corda...

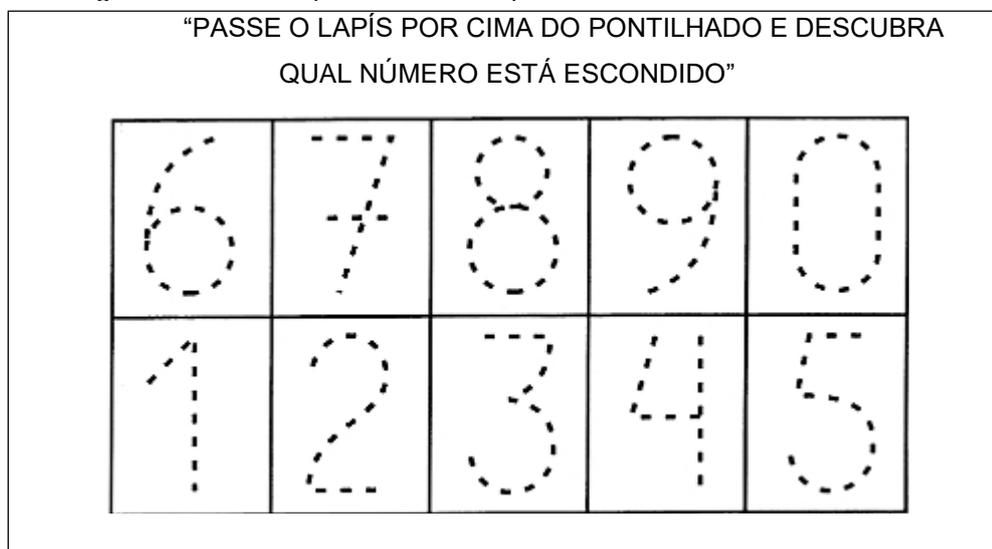
Nos dois extratos acima, encontram-se situações nas quais o conceito de construção do número pela criança está fundamentado na reprodução e percepção. Para a professora Violeta, repetir os numerais ao pular corda, recitar a sequência numérica ou visualizar os numerais é o suficiente para que a criança aprenda o número. Pode-se inferir que, em relação à categoria 1 - Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número? – essa professora, inicialmente, encontra-se no primeiro nível, que fundamenta o conceito de construção do número pela criança na reprodução e percepção.

Aprender os numerais é considerado um conhecimento social, as coordenações de ações da criança, suas abstrações não são necessárias para o desenvolvimento desse conceito lógico-matemático.

Conforme Piaget (1978), o conhecimento social é necessário na construção dos conceitos, mas ele não tem primazia na organização dos esquemas da criança. Para que tais atividades levem a criança a construir o conceito de número, se faz necessário que exista o desequilíbrio cognitivo, o qual gerará uma necessidade. Necessidade que, por sua vez, acionará a inteligência para a elaboração do novo, modificando as estruturas cognitivas da criança em busca de um novo equilíbrio. Em outras palavras, sem o conhecimento social não haverá mudança da criança, mas só com o conhecimento social, também não. É um conhecimento necessário, mas não suficiente para a construção do conceito de número.

Para exemplificar essa concepção da professora Violeta, limitando-se a práticas que contemplem somente o conhecimento social, relata-se uma atividade, (Figura 5) apresentada aos seus alunos antes da formação continuada proposta nesta pesquisa.

Figura 5 - Atividade para os alunos aprenderem a escrever os números



Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Ao juntar os pontos, a criança simplesmente aprende a escrever um signo que pode estar sem significado para ela. Nesse caso, o número é trabalhado pela professora dentro da perspectiva da reprodução, enfatizando a memorização da sequência numérica. De acordo com a professora Violeta, isso é condição suficiente para uma criança na Educação Infantil aprender os números, tendo em vista que, ao ser indagada sobre o que uma criança da Educação Infantil necessita aprender sobre os números, a resposta da professora em questão foi “saber contar até dez” (entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Violeta).

Nessa perspectiva, a professora acredita que o aluno tenha o conceito de número quando é capaz de reconhecer aspectos como o algarismo, seu antecessor e sucessor.

Para atingir este objetivo, que as crianças aprendam a contar até dez, a professora iniciou seu trabalho montando uma sequência numérica de zero a dez que fica colada na parede. O objetivo desta atividade é que o aluno “se acostume com o símbolo do número” (ibidem). Ela aproveitou diversas situações da sala de aula para recitar a sequência numérica. Entre as situações trabalhadas pode-se destacar: pular corda contando o número de vezes que as crianças pulavam; brincar de amarelinha e contar com os alunos as letras de seus nomes.

Uma vez que a professora não tem a ideia de construção do número, ela deixa de explorar situações como comparar quais nomes possuíam mais letras, quantos começavam com as mesmas letras, como ordenar os nomes a partir da quantidade de letras, levando os alunos a realizarem operações envolvendo os números.

Ao perguntar para ela se existem pré-requisitos para que a criança construa o conceito de número, sua resposta foi que não. Essa resposta demonstra que, para a professora Violeta, não se faz necessária a coordenação de esquemas anteriores para a construção do número, posição que discorda da de Piaget & Szeminska (1981), que afirmam que o número é uma síntese entre a classificação e a seriação.

Em resumo, para essa professora, a criança aprende a noção de números desde pequeninha, vendo o número da casa, números de telefones, preços em mercadorias... Essa explicação de construção do conceito está fundamentada na percepção, é como se a criança gravasse as imagens dos números no seu cérebro e, em determinado momento, ela buscasse no seu banco de imagens.

Becker (2012, p. 101) afirma que “Não se pode subestimar o papel das sensações e da percepção. A questão que está em jogo aqui é a valorização que se faz desses fatores a ponto de torná-los exclusivos”. Compreender que a construção do número pela criança se dá pela percepção é atribuir somente ao conhecimento social a aprendizagem dos alunos e, não à ação desses alunos sobre o mundo. Na medida em que o professor atribui ao conhecimento social a construção do conceito de número, esquecendo-se das estruturas que esta criança já construiu, pode-se afirmar que, na visão desse docente, cabe ao aluno reproduzir o conhecimento do professor.

Isso fica explícito na atividade desenvolvida pela professora em sala de aula apresentada no Extrato 3:

Extrato 3 - Atividade do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Violeta antes da formação a distância

Iremos brincar de bingo dos números, a professora irá sortear um número e o aluno tem que conferir se o mesmo tem em sua cartela. Quem completar a cartela toda irá ganhar um adesivo na agenda.

Essa é uma atividade que trabalha, exclusivamente, com a percepção, atribuindo ao conhecimento social, no caso o signo do número, a aprendizagem desse conceito tão importante.

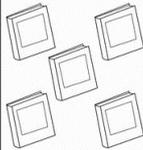
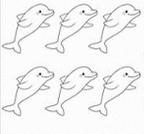
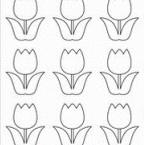
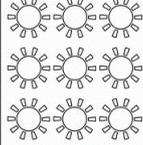
Após trabalhar com o signo, de acordo com o planejamento, a professora Violeta começou a apresentar aos alunos atividades relacionando os signos às quantidades correspondentes, como se vê na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, em que foi solicitado ao aluno

Figura 6 - Atividade relacionando o algarismo e quantidade

**PINTE A QUANTIDADE QUE SE PEDE DE ACORDO COM OS CONJUNTOS**

Name: \_\_\_\_\_

How many are there?

	5 6 7		5 6 7
	7 8 9		7 8 9
	8 9 10		8 9 10

By Looma Pop © 2014

Fonte: Planejamento da Professora Violeta antes da formação continuada

Atividades como essa, que apresentam situações de contagem, permitem ao aluno realizar experiências que envolvem a cardinalidade do número, um conhecimento abstrato, que leva a criança a classificar o conjunto em questão. Nessa atividade, o aluno deve compreender que dez sorvetes são representados pelo signo 10, e não pelo 8 ou o 9.

Porém, foi possível verificar, através de conversa com a professora, que não existiu uma intencionalidade dessa docente em trabalhar com seus alunos que a quantidade total deve ser expressa por uma única palavra, mas sim uma contagem de cada elemento destacando o último.

Em virtude de suas concepções sobre a aprendizagem dos números, a professora Violeta deixa de explorar situações que permitam que seus alunos realizem correspondências biunívocas e trabalhem com a conservação dos conjuntos, a partir da exploração de figuras com a mesma quantidade de objetos dispostas de formas diferentes, o que faria com que, assim, os alunos pudessem compreender que a disposição dos elementos não altera a quantidade.

Kamii (1995) afirma que a contagem é necessária para o desenvolvimento da criança, pois ela precisará da contagem para construir a adição. Justamente por isso, a autora deixa explícita a relevância da construção mental do número, assegurando que aprender a ler, a escrever e a contar numerais faz parte do processo de construção do número, “mas é muito mais importante que ela [ a criança] construa a estrutura mental de número. [...] Se não a construiu, toda a contagem, leitura e escrita de numerais será apenas de memória” (KAMII, 1995, p.40).

Em relação à classificação e seriação, a professora desenvolveu, de acordo com seu planejamento do primeiro semestre de 2016, poucas atividades com os alunos. Em nenhum momento, porém, existiu uma preocupação em relacionar tais conceitos com a construção do número. Destaca-se a atividade de classificação apresentada no Extrato 4.

Extrato 4 - Atividade Retirada do Planejamento da Professora Violeta antes da formação a distância

... as crianças irão recortar do material de apoio frutas, legumes e verduras. E arrumar esses alimentos na banca de acordo com sua classificação.

Devido à falta de conhecimento da professora sobre a relação existente entre a classificação e a construção do número, ela deixa de explorar algumas situações que poderiam levar seus alunos a realizar operações lógicas, como por exemplo, perguntar a eles em qual banca havia mais alimentos, ou solicitar para que eles criassem outros critérios de classificação.

Em relação à seriação, a professora apresentou em seu planejamento semestral uma única atividade, descrita no Extrato 5:

Extrato 5 - Atividade do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Violeta antes da formação a distância

Irei levar materiais diversos e formar uma sequência para que as crianças repitam a mesma, depois cada criança formará sua sequência e toda a sala copiará.

Novamente, a professora apresenta aos alunos a atividade pronta, na qual a criança, em um primeiro momento, limita-se a copiar a sequência apresentada pela

professora. No segundo momento da atividade, a proposta é que a criança monte uma sequência, mas a professora não apresenta nenhuma solicitação para que a criança crie uma sequência diferente. Se a criança realizar uma cópia de sequências já apresentadas, realizará, de forma satisfatória, a atividade proposta pela professora.

Apesar de a professora apresentar atividades de classificação e seriação, é possível verificar que ela não propõe múltiplas experiências para as crianças, pois o tipo de experiências apresentadas pela docente não tem uma riqueza de possibilidades que proporcionem novas construções pelos alunos, visto que são atividades que levam à reprodução.

Depois de analisar a entrevista e os planejamentos da Prof.<sup>a</sup> Violeta, conclui-se que, na sua compreensão, as crianças aprendem o conceito de número basicamente aprendendo os numerais por reprodução e percepção. Para a Prof.<sup>a</sup> Violeta, aprender a ler e escrever numerais é o suficiente para construir o conceito de número. Ela entende que o processo de construção dos números tem início pela percepção, quando a criança, ainda pequena, começa a ver algarismos no ambiente em que vive e, depois, tem continuidade na escola, com atividades em que há a repetição da sequência numérica.

Já as atividades apresentadas antes da formação continuada, pela Prof.<sup>a</sup> Violeta, demandavam apenas conhecimentos sociais de seus alunos, tendo em vista que estes foram solicitados a repetir, copiar e visualizar numerais, características do primeiro nível da categoria que analisa as atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número.

É bem verdade que a professora Violeta apresentou aos alunos atividades que exploram situações envolvendo a contagem, mas não explorou a relação biunívoca que existe entre a quantidade e o signo correspondente.

Após entender como a professora Violeta compreende que a criança constrói o número, passa-se à análise de sua participação na formação continuada a distância sobre construção do número pela criança e suas reconstruções conceituais e metodológicas sobre o assunto proposto na formação.

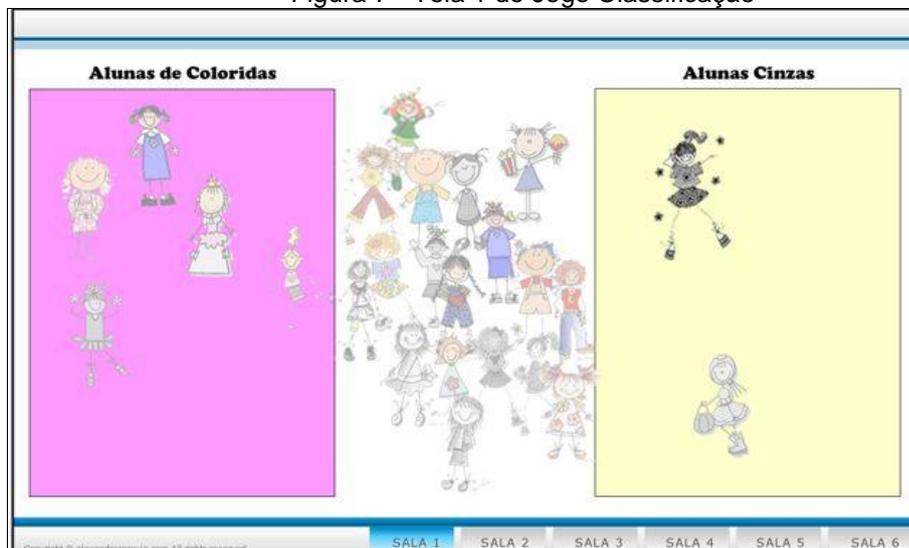
#### 4.1.1.2 Reconstrução de Conceitos e Práticas na Formação Continuada

Nesta subseção são analisadas as reconstruções de conceitos e práticas pedagógicas da Prof.<sup>a</sup> Violeta a partir das suas realizações e reflexões na formação continuada a distância.

O módulo que discutiu o conceito de classificação, apresentado na formação, sugeriu, como primeira atividade (Apêndice C), uma proposta para a professora participar de duas dinâmicas on-line de classificação. Na primeira atividade, cada professora era representada por uma boneca e precisava classificá-la em diversas situações; já na segunda atividade, as professoras deveriam classificar diferentes tipos de calçados.

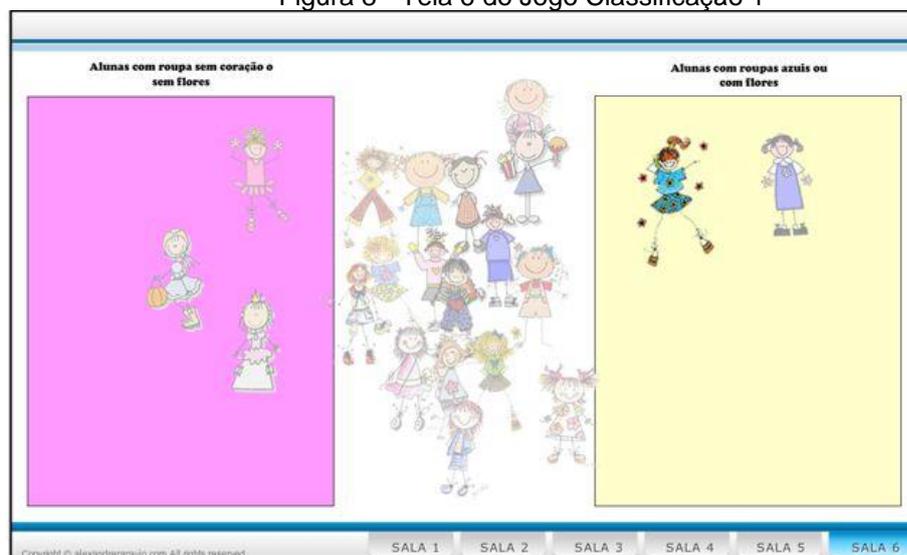
Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam-se duas telas do jogo sobre classificação. Nesse jogo, a professora Violeta classificou sua boneca de forma correta em todas as solicitações da atividade.

Figura 7 - Tela 1 do Jogo Classificação



Fonte: Atividade da Prof<sup>a</sup> Violeta

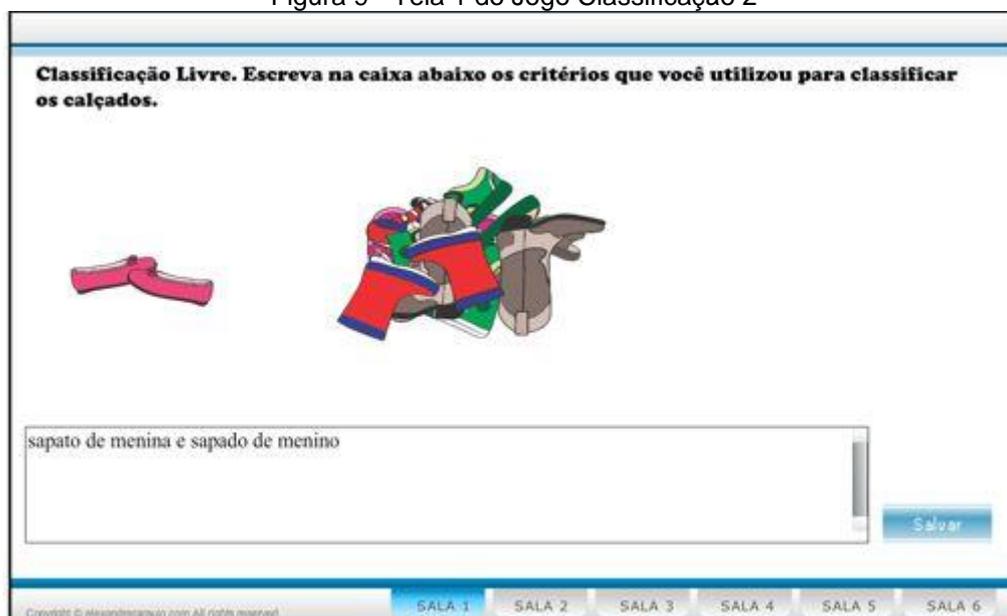
Figura 8 - Tela 6 do Jogo Classificação 1



Fonte: Atividade da Prof<sup>a</sup> Violeta

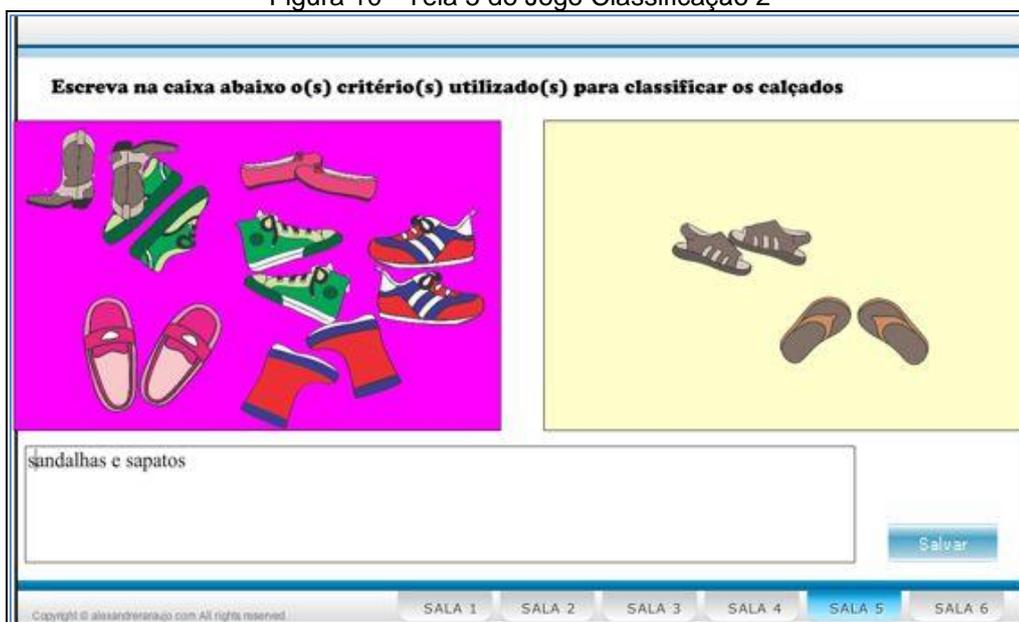
Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam-se duas telas exemplificando a atividade desenvolvida de forma correta pela professora, na atividade em que foi solicitado que se classificassem calçados.

Figura 9 - Tela 1 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades da Prof<sup>a</sup> Violeta

Figura 10 - Tela 5 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades da Prof<sup>a</sup> Violeta

Após realizar a atividade no computador, a professora deveria fazer as devidas adaptações e desenvolver uma das atividades com seus alunos, em sala de aula.

A atividade apresentada em sala de aula pela professora Violeta foi a de classificação dos sapatos, com algumas adaptações para que todos os alunos participassem.

No vídeo em que ela desenvolve essa atividade com a turma, a Prof.<sup>a</sup> Violeta apresenta a seguinte instrução para os seus alunos:

Extrato 6 - Transcrição de vídeos da Prof.<sup>a</sup> Violeta

“do lado direito coloquem os tênis e do lado esquerdo as botas”.

No vídeo, é possível verificar que todos os alunos realizaram a classificação corretamente, colocando os tênis de forma organizada, um ao lado do outro, e as botas da mesma forma.

Ao escrever sobre a atividade, a Prof.<sup>a</sup> Violeta relatou o seguinte:

Extrato 7 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Nessa atividade as crianças não apresentaram dificuldade eles amaram a brincadeira e até tinham umas crianças que não sabiam colocar o tênis sozinho no pé aproveitei para fazer outra brincadeira com eles, onde eu pegava todos os calçados e misturava e cada um tinha que pegar o seu calçado e colocar no pé sozinho só tive trabalho em amarrar os tênis.

Interessante também é que quando uma criança tinha dúvida da classificação eles tiravam as dúvidas com seus colegas. Aconteceu que umas das classificações eu pedi que colocasse de um lado todos os calçados preto e do outro os coloridos, e depois que todos classificaram, do lado dos calçados preto tinha um colorido, onde a criança dona do tênis classificou seu tênis como preto só por conta do solado. Depois levei a criança a refletir sobre sua decisão.

Pode-se notar, nesta atividade, que a professora, em todos os momentos, criou os critérios de classificação, ela não sugeriu aos alunos que criassem novos critérios. A professora poderia ter seguido a sequência apresentada na atividade, pedindo, inicialmente, para que as crianças juntassem os sapatos parecidos e, depois, perguntando para elas qual o critério utilizado na classificação. O fato de a professora não permitir que as crianças manipulassem os calçados antes que ela apresentasse as regras da atividade, não solicitar às crianças que levantassem hipóteses e trabalhar com critérios de classificação criados por ela, leva a acreditar que, apesar da professora Violeta realizar classificações operatórias, ela tem dificuldades em explorar toda a capacidade de seus alunos na construção do conceito de classificação.

Nota-se que o fato de as crianças interagirem, trocando ideias sobre como classificar o seu calçado, foi algo que chamou a atenção da Prof.<sup>a</sup> Violeta. Isso leva a inferir que esses alunos não estão acostumados a participar de atividades que promovam interações entre si. Existe aqui, ainda que de forma simples, a possibilidade do início de ambiente mais rico em trocas entre os alunos.

Ao pedir para as crianças classificarem seus calçados como preto ou colorido, uma das crianças classificou um tênis colorido como preto. Nessa situação, a Prof.<sup>a</sup> Violeta conversou com o aluno para entender qual critério utilizado para a classificação. Ao ser questionada, a criança informou que procedera dessa forma devido à cor do solado. Assim, conforme explicação da professora sobre a atividade, ela apresentou para a criança qual a diferença entre colorido (várias cores) e preto (somente uma cor). Nessa situação, a Prof.<sup>a</sup> Violeta explorou os conhecimentos prévios das crianças. Ela, simplesmente, poderia dizer aos alunos que aquele tênis era colorido e estava no lugar errado, reação que não estaria problematizando a situação, o que aumenta a possibilidade de a criança entrar em desequilíbrio.

Ela deixou sua posição de afirmar e definir tudo e abriu espaço para discutir a visão da criança, o que leva a maior possibilidade de interação, problematização e compreensão por parte do aluno.

A segunda atividade, apresentada no módulo Classificação (Apêndice C1), consistiu na aplicação de uma prova de Piaget sobre a classificação, com o objetivo de que a professora verificasse como seus alunos estão classificando.

Ao desenvolver com alguns alunos a experiência apresentada no curso sobre como as crianças classificam, a Prof.<sup>a</sup> Violeta aplicou as perguntas aos alunos conforme a sugestão apresentada. Ela realizou o experimento com duas crianças, uma de 4 anos e outra de 5 anos. No Extrato 8 encontramos a reflexão da professora sobre sua experiência:

Extrato 8 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Foi muito legal atividade, pois pude ver que de acordo com a idade a criança tem em sua mente uma visão sobre classificação. Com o aluno x de 4 anos ele classificou os objetos pelas cores e não viu outra forma de classifica-los. Já a aluno y compreendeu que os objetos poderiam ser classificados de outras formas.

Nesse relato, pode-se verificar a existência de uma tomada de consciência da professora sobre como as crianças compreendem a classificação. Ao desenvolver a atividade com seus alunos, a professora constatou que as crianças se desenvolvem em tempos diferentes, que ela tem, na sala de aula, crianças em estágios diferentes de aprendizagem, o que constitui, nesse caso, diferentes formas de compreensão de como classificar. Apesar de ser uma situação bem pontual na construção do conceito de classificação, é possível acreditar que, a partir dessa tomada de consciência, ainda que parcial, a professora Violeta poderá generalizar esta constatação de que as crianças podem estar em estágios diferentes, alargando-a para outras situações em sua sala de aula.

Depois de realizar atividades de classificação e desenvolver, com alguns alunos, atividades sobre esse conceito, a professora estudou um texto<sup>8</sup> sobre classificação. No Extrato 9 apresentam-se seus comentários sobre a atividades:

Extrato 9 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Depois de ler o texto ficou muito mais claro o que aconteceu na atividade de classificação com as crianças, pude perceber que nós fazemos classificação diariamente em nossa vida e nunca tinha parado para pensar nisso, pois se torna tão automático que não paramos para refletir. Aprendi que o conceito de classificação em cada etapa da vida de uma criança vai aumentando de acordo com seu desenvolvimento e idade, Piaget vem trazendo essas informações de forma bem clara em suas citações.

---

<sup>8</sup> Texto retirado deste trabalho, subseção 2.3.2

Novamente, é possível verificar uma tomada de consciência da professora sobre como as crianças classificam quando ela relata que “Depois de ler o texto ficou muito mais claro o que aconteceu na atividade de classificação com as crianças...” Nessa situação, verifica-se que a professora se valeu-se da teoria sobre como a criança constrói a classificação para compreender as atividades práticas realizadas, visto que ela buscou na conceituação elementos para compreender sua ação.

Outra reflexão feita pela professora trata sobre a importância da classificação na rotina das pessoas: “pude perceber que nós fazemos classificação diariamente em nossa vida e nunca tinha parado para pensar nisso, pois se torna tão automático que não paramos para refletir”. Aqui, a professora destaca a importância da construção da classificação e observa que este conceito é utilizado em diversos momentos do dia, mas é um conhecimento inconsciente, sobre o que ela afirma que muitas vezes não paramos para refletir.

Pode-se inferir, nessa situação, que a professora compreendeu a importância da construção desse conceito para seus alunos, tendo em vista que, a partir do estudo do material, ela conseguiu realizar relações que antes não realizava. Nesta citação, é possível verificar uma tomada de consciência da professora sobre a classificação a partir da leitura do material apresentado na formação, pois, além de ela compreender o pensamento do aluno, também toma consciência do processo de classificação envolvido no seu dia a dia.

É válido lembrar que a primeira atividade da qual a professora participou foi realizar a classificação de calçados e bonecas em um jogo virtual; a segunda atividade foi replicar em dois alunos uma das provas utilizadas por Piaget para compreender os estágios do desenvolvimento da criança em relação à classificação; a terceira atividade foi o estudo de um texto explicando, a partir de um referencial teórico piagetiano, como as crianças constroem a classificação.

Para encerrar o módulo sobre a classificação, foi solicitado que a professora realizasse uma atividade com seus alunos. Na página do curso existem alguns exemplos de atividades, mas as professoras foram desafiadas a construir uma atividade inédita, de sua própria autoria. A professora Violeta conseguiu construir uma nova atividade com seus alunos, dentro do projeto que estava desenvolvendo, conforme descrito no Extrato 10.

Extrato 10 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Outra atividade que realizei com as crianças foi utilizando o meu projeto horta, levei as crianças ao mercado e as mesmas tinham que classificar o que é fruta, verdura e legumes. Eles amaram a experiência e depois para finalizar atividade realizaram uma atividade na apostila do nosso amiguinho com base em classificação e a turma pode provar um delicioso lanche com os alimentos que eles compraram no supermercado.

Nesse relato é possível perceber que a professora Violeta saiu das paredes da sala de aula e propôs aos alunos experiências práticas envolvendo o cotidiano deles.

Essa atitude parece indicar uma mudança nos conceitos da professora. Nas conversas iniciais, ela apresentava aos seus alunos atividades de classificação descontextualizadas, de uma forma isolada. Nessa atividade, apesar de ser uma atividade similar a apresentada anteriormente, a professora contextualiza a classificação dentro de um projeto maior, para que os alunos construam seus conhecimentos em situações significativas, nas quais eles têm a possibilidade de aprimorar os conhecimentos já desenvolvidos.

Conforme os planejamentos da professora, esta proposta fez parte de um projeto sobre alimentação saudável, e a docente inseriu uma atividade utilizando o conceito de classificação. Essa atividade pode parecer simples, mas não se pode esquecer de que ela foi realizada com crianças de quatro ou cinco anos de idade, que ainda estão desenvolvendo os conceitos de classificação e número.

Novamente, nota-se uma mudança na metodologia trabalhada pela professora em relação ao ensino do número. Na análise de seus planejamentos e entrevista, ficou evidente sua preocupação em trabalhar o signo com seus alunos. Nessa atividade, o número foi trabalhado além do signo, tendo em vista que as crianças discutiram o valor de cada alimento. Para realizar a compra do alimento era necessário realizar uma comparação entre o valor do alimento e a quantidade de dinheiro que a criança possuía, além de ser feita a classificação dos vegetais. Vale ressaltar que essa atividade não foi uma adaptação das atividades apresentadas na formação on-line, mas sim desenvolvida pela professora como parte seu projeto.

O segundo módulo apresentado na formação continuada discutiu o conceito de seriação. Assim como o módulo de classificação, o módulo sobre a seriação iniciou com três jogos em que as professoras deveriam seriar objetos (Apêndice D).

Nas três atividades, a professora Violeta conseguiu realizar as seriações solicitadas sem dificuldades.

Ao questionar a professora quanto à existência de relação entre a seriação e a construção do número, a resposta foi a seguinte:

Extrato 11 - Entrevista realizada com a Prof.<sup>a</sup> Violeta durante a formação

Acredito que através dessas atividades as crianças constroem sim o conceito de números, pois as mesmas começam a observar que existe uma sequência a ser seguida, e de uma forma de outra estão mais uma vez classificando.... quando a criança diz o dois, ela precisa entender que esse dois representa todos os conjuntos que possuem dois elementos

Nessa fala da professora, é possível notar uma mudança do seu conceito de como a criança constrói o número. Na entrevista inicial, a professora Violeta afirmou que os alunos não precisavam ter nenhum conhecimento prévio para aprender números e, agora, ela entende que, através de atividades de seriação, a criança começa a compreender que os números estão organizados em uma sequência.

E quando ela afirma que "... de uma forma ou de outra estão mais uma vez classificando" e, além disso, explica que "quando a criança diz o dois, ela precisa entender que esse dois representa todos os conjuntos que possuem dois elementos", é o início da compreensão de que o número é a síntese de dois esquemas mentais básicos, a seriação e a classificação. A professora Violeta compreende, ainda que parcialmente, que, para a criança construir o número, ela precisa compreender a seriação e que cada elemento dessa sequência representa um grupo de conjuntos com a mesma quantidade de elementos.

A segunda atividade do módulo sobre seriação foi replicar o experimento de Piaget sobre a seriação. Inicialmente, a professora Violeta realizou a atividade com todos os alunos, conforme ela descreveu no portfólio virtual:

Extrato 12 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Como já tinha algumas peças de forma geométrica de vários tamanhos realizei atividade proposta com meus alunos. Cada aluno recebeu 3 peças (Pequena, média e grande), e pedi para que eles colocassem do menor para o maior, nem teve dificuldade, pois já havíamos trabalhado bastante esse conceito no começo do ano. E os alunos até falaram professora essa é a sequência crescente. Depois criei várias situações onde os mesmos tinham que copiar a sequência de tamanho que eu colocava na lousa, eles mais uma vez amaram atividade.

Novamente, a professora Violeta não permitiu que os alunos realizassem suas construções e, além disso, foi entregue aos alunos uma quantidade pequena de objetos para classificação. Conforme Piaget, números pequenos, até quatro ou cinco, são facilmente distinguidos, através de uma olhada, de maneira perceptual enquanto em conjuntos maiores, com sete ou oito objetos, por exemplo, é impossível diferenciar só pela percepção (PIAGET, apud KAMII, 1995).

Após a professora apresentar essa atividade, foi solicitado a ela realizá-la novamente, mas com uma aluna, e entregando para ela mais elementos. Tal solicitação foi necessária para que a professora conseguisse analisar como a criança realiza a seriação de diversos elementos, e não de apenas três, que geralmente, são ordenados como o pequeno, o médio e o grande.

A professora entregou para a criança vários palitos de madeira de diferentes comprimentos e mesma espessura. Ao solicitar que a criança organizasse os palitos, a aluna montou vários grupos de três palitos. Após a criança terminar, a professora solicitou que ela colocasse todos no mesmo grupo, do maior para o menor. Novamente, a menina montou grupos de três palitos e disse que alguns sobraram.

Após aplicar a prova, a professora relatou o seguinte:

Extrato 13 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

No vídeo vejo que aluna compreende o que é uma ordem crescente, mas não consegue conservar, pois a mesma forma vários grupos de grande, médio e pequeno. E quando peço para ela juntar todos ela não consegue.

Nessa atividade, a professora se deparou com uma situação desconhecida para ela, uma vez que, na atividade realizada com todos os alunos, anteriormente, eles obtiveram êxito, inclusive, conforme a professora falou ao conversar sobre a atividade, os alunos já tinham trabalhado o conceito no início do ano.

Nessa experiência, a professora verificou que sua aluna, que a princípio já conseguia seriar, não obteve sucesso ao incluir um novo elemento em uma série de três palitos. Nessa atividade, notou-se uma tomada de consciência da professora, tendo em vista que, inicialmente, ela acreditava que bastava realizar uma atividade, com todos os alunos, atividade essa em que eles deveriam replicar os movimentos da professora, para que aprendessem o conceito em questão. Ao realizar a experiência

com sua aluna, ela verificou que a seriação vai além de colocar em ordem três objetos, e que a criança precisa conseguir colocar na posição correta qualquer novo elemento para compreender a sequência numérica.

Após realizar atividades de seriação e propor atividades para os alunos, a professora estudou um texto que apresenta os estágios por que as crianças passam enquanto constroem o conceito de seriação. Depois desse estudo, ela escreveu o comentário apresentado no Extrato 14 ao ser indagada sobre o que ela compreendeu quanto à seriação:

Extrato 14 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Nesse módulo consegui compreender que antes da criança aprender necessariamente números, quantidade e a grafia dos números. Ela tem que primeiro aprender a classificar e a seriar, pois quando formos ensinar que o número tem uma sequência, uma ordem, que um é maior do que o outro, ela vai conseguir compreender. Devido a base que ela já teve de classificação e seriação.

Observe-se mais um relato em que se pode verificar uma tomada de consciência da professora Violeta sobre como as crianças aprendem o número. Inicialmente, ela acreditava que a criança aprendia o número olhando os símbolos, recitando a sequência numérica, agora, segundo sua fala, compreende que existe uma relação entre a classificação, a seriação e o conceito de número.

Como última atividade no módulo, a professora deveria desenvolver, com seus alunos, uma atividade envolvendo o conceito de seriação. A proposta da professora Violeta foi interessante, pois ela escreveu várias palavras em cartões coloridos, uma palavra em cada cartão. Depois disso, entregou para eles e pediu para que contassem a quantidade de letras das palavras e as ordenassem. Em um segundo momento, ela realizou a mesma atividade, mas contando a “quantidade de sons” (sílabas) que formam a palavra. Novamente, a professora construiu uma atividade diferente das propostas no curso.

Nessa atividade, a professora Violeta não utilizou os algarismos para trabalhar com seus alunos o conceito de número, ela ultrapassou a ideia de que para aprender o número, é necessário decorar uma sequência numérica, e apresentou a eles atividades que exploraram conhecimentos lógicos-matemáticos, como comparação e seriação, o que caracterizou o terceiro nível da categoria 2.

No último módulo, foi apresentado um texto explicando a importância da síntese da seriação e classificação para a construção do número. Após a leitura, a professora Violeta escreveu o seguinte:

Extrato 15 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Estou aprendendo muito com esse estudo, compreendendo a matemática e vejo a importância de trabalhar muito bem a classificação e seriação antes de entrar em números. Muitas vezes passamos de qualquer forma essas coisas, pois queremos que simplesmente as crianças aprendam a grafia do número e decorre a quantidade de cada um. Porque como vimos para que a criança entenda o conceito de números ela precisa entender que 5 está dentro de 6, e assim por diante.

Outra vez, a professora destacou que, para a criança construir o número, são necessários outros conhecimentos, além de reconhecer algarismos e relacioná-los com uma determinada quantidade de objetos. Ficou claro, nesse relato, que a professora compreendeu a importância da inclusão de classes na construção do número quando ela afirmou “como vimos para que a criança entenda o conceito de número ela precisa entender que 5 está dentro de 6, e assim por diante”.

Tais ideias evidenciaram que a professora Violeta, gradualmente, modificou seus conceitos em relação à construção do número pela criança em função de tomadas de consciência durante a realização de atividades propostas na formação continuada, ultrapassando um conceito fundamentado na reprodução e percepção (nível 1) para um conceito fundamentado na síntese entre a classificação e seriação (nível 3).

#### **4.1.1.3 Síntese da Trajetória da Professora Violeta**

Nos primeiros contatos com a professora Violeta observou-se que ela, assim como muitas outras professoras, apresentava dificuldades em trabalhar a matemática. Possivelmente, isso acontecia em função da experiência que ela teve na Educação Básica e da formação superficial recebida na graduação, conforme ela relatou na entrevista. Essa dificuldade em compreender a Matemática dificulta o trabalho realizado em sala de aula pela professora Violeta, podendo comprometer o desenvolvimento de seus alunos.

Na entrevista e na análise dos planejamentos iniciais foi possível verificar que, para a professora Violeta, a criança aprendia o conceito de número olhando o signo nos mais diversos ambientes: no mercado, na numeração das casas, número de

telefones, o que caracteriza o nível 1 da categoria que busca analisar os conceitos que as professoras possuem sobre como as crianças constroem o número. Nesse momento, ela não explicitou relações entre o conceito de número, a classificação e a seriação. Em poucos momentos ela explorou, em seus projetos, a classificação e a seriação. Para ela, esses dois conceitos faziam parte de uma lista de conteúdos que devem ser ensinados em sala de aula.

Para ensinar os números, a professora Violeta iniciou suas atividades colocando uma sequência numérica de zero a dez em uma das paredes e recitou-a com os alunos em diversos momentos da aula. As atividades se limitavam a ensinar os algarismos, a partir de exercícios de reprodução e preenchimento de tracejados, privilegiando a aprendizagem do conhecimento social. Isso caracteriza o nível 1 da categoria que analisa as atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número.

Também foram apresentadas aos alunos atividades para relacionar o número e a quantidade de objetos de um conjunto. Nesse caso, limitava a criança a contar os elementos e associá-los a um numeral. Atividades como essas apresentam a possibilidade de a criança contar os elementos do conjunto e achar que o último elemento é que representa a quantidade total de elementos do conjunto.

Pode-se considerar que a professora Violeta compreendia que, para a criança construir o conceito de número, era necessária apenas a percepção, bastava olhar os algarismos dispostos na sequência numérica e recitá-los, que a criança aprenderia o conceito.

Ao participar da formação continuada a distância, sobre a construção do número pela criança, foi possível notar, em diversos momentos, a tomada de consciência de que a construção do número ultrapassa a ação de decorar e repetir uma sequência de algarismos.

A professora Violeta iniciou a formação participando de atividades sobre classificação, partindo da ação de classificar para, na sequência, pensar como seus alunos classificavam.

Para compreender o quanto seus alunos conseguiam classificar, a professora realizou, com alguns alunos, uma das experiências de Piaget sobre classificação. Essa atividade levou a professora à constatação de que seus alunos estavam em níveis diferentes de classificação, uma vez que alguns conseguiram classificar os

objetos propostos e outros tiveram muita dificuldade para atingir os objetivos propostos. Esse fato levou a professora Violeta a refletir sobre sua prática em sala de aula, uma vez que esse foi um conteúdo trabalhado no início do período letivo e, para a professora, todos os alunos conseguiam classificar sem maiores dificuldades.

Para compreender essas diferenças, a professora apoiou-se nos textos apresentados na formação continuada para aprender sobre o desenvolvimento da classificação, retirando da atividade substratos para repensar sua prática. Ela buscou na teoria a compreensão da sua prática.

Outro ponto importante foi a reflexão realizada nessa atividade, a partir da qual a professora compreendeu a importância da classificação no dia a dia das pessoas, ação que ela considerava inconsciente, trabalhada de forma rápida em sala de aula. Foi possível verificar, por meio dos relatos da professora, que esse trabalho, em diversos casos de maneira inconsciente, se transformou em uma ação conceitual.

Ao desenvolver as atividades com seus alunos, a professora Violeta conseguiu construir novas atividades a partir das trabalhadas na formação continuada, ou seja, ela modificou, com êxito, sua prática a partir da teoria. Modificações essas que levaram a professora a buscar, na teoria, a melhoria da prática. Tais atividades foram caracterizadas pela demanda de conhecimentos lógicos-matemáticos, como comparação, seriação e classificação.

Além das reconstruções realizadas em seus conceitos e suas práticas metodológicas, a professora Violeta buscou compartilhar o que aprendeu na formação continuada com suas colegas de magistério, conforme relato do Extrato 16.

Extrato 16 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

Obrigada mesmo pela ajuda e hoje sei realmente quão importante é trabalharmos muito bem a classificação e seriação com os pequenos. Já até ensinei tudo que aprendi para a professora do pré IV aqui da escola, dei um monte de sugestões para que ela trabalhe com seus alunos e mostrei a importância de trabalharmos muito bem os conceitos com as crianças de forma lúdica.

Durante o processo da formação foi possível verificar a transformação da ação da professora Violeta como decorrência da reflexão da conceitualização. Inicialmente, ela apresentava atividades que exigiam de seus alunos um conhecimento social e, ao final da formação, suas atividades solicitavam a utilização de um conhecimento lógico-matemático.

Assim, ela reconstruiu seu conceito sobre como a criança aprende o número, que inicialmente era observando os algarismos escritos em diversos lugares, e, ao final do curso, ela registrou que, para a criança aprender o número, é importante que os conceitos de classificação e seriação sejam trabalhados com essa intenção e reconstruiu sua prática pedagógica.

Não se tem a pretensão de concluir que não existem lacunas no trabalho da professora Violeta, em relação à construção do número pela criança, pois esse é um processo no qual o professor está sempre em desenvolvimento.

#### **4.1.2 Trajetória da Professora Rosa**

A professora Rosa leciona há cinco anos para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, e neste ano gerencia uma turma de 21 alunos com idades entre cinco e seis anos. Coursou magistério e Licenciatura em Pedagogia, formando-se em 2006. Ela atribui seus conhecimentos de como ensinar matemática ao curso de magistério, no qual recebeu uma formação que priorizou a prática pedagógica. Outro ponto enfatizado pela professora Rosa foi que, na formação do magistério, ela pôde experimentar as atividades na posição de aluna. Para ela, a formação matemática recebida em sua graduação enfatizou a teoria, faltando trabalhar a relação existente entre a teoria e a prática.

##### **4.1.2.1 Conceitos e Práticas Iniciais**

Ao perguntar, na entrevista inicial, para a professora Rosa o que é o conhecimento matemático, sua resposta foi a seguinte:

Extrato 17 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

O conhecimento que eu possa estar trabalhando com eles, eu penso que é matemático. Eu acredito que este conhecimento matemático é o que a criança vai ter de conhecimento do que representa um número no dia-dia dela, quando ela vai na cantina ou quando tem uma quantidade de lápis que ela tem que saber quanto ela tem e quanto vai emprestar para o coleguinha. É o conhecimento que está envolvido no dia a dia da criança.

Para a professora Rosa, o conhecimento matemático de um aluno do primeiro ano do Ensino Fundamental é o conhecimento que essa criança utiliza no dia a dia em situações como ir à cantina ou calcular a quantidade de lápis para emprestar a um colega. É, para ela, um conhecimento que pode ser trabalhado em sala de aula, buscando a integração entre o que se ensina na escola e o que se utiliza no cotidiano.

No ponto de vista deste trabalho, ao dar o exemplo de calcular a quantidade de lápis para se emprestar ao colega, a professora Rosa entende conhecimento matemático como o resultado das coordenações de ações da criança.

Em relação ao aprendizado dos números, a professora Rosa entende que uma criança com quatro anos, na Educação Infantil, já consegue aprender a noção de número. Ela acredita que a

Extrato 18 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

criança pode aprender até o cinco até o dez, eles colam na parede a numeração, fazem a relação. Quantos brinquedinhos tu vai colar ali? Acredito que ali eles já conseguem ter esta noção [de número].

Questionada quanto ao fato de antes dos quatro anos a criança já conseguir aprender o número, inicialmente a professora Rosa ficou pensativa e respondeu o que segue:

Extrato 19 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

... antes dos quatro anos eles conseguem contar, mas não relacionam com a quantidade. Eu sei que crianças de três ou quatro anos conseguem contar facilmente até dez se você ensinar. Mas relacionar com a quantidade podem ser, sei lá.

Ao dizer que uma criança com idade inferior a quatro anos consegue contar até dez, mas não consegue relacionar o signo com a quantidade e, como consequência, não aprende a noção de número, leva a deduzir que a professora Rosa mostrou a necessidade dessa relação importante para a construção do número, porém deixou de apresentar conceitos fundamentais na construção da noção de número para uma criança de quatro anos como inclusão hierárquica de classes, conservação de conjuntos e seriação.

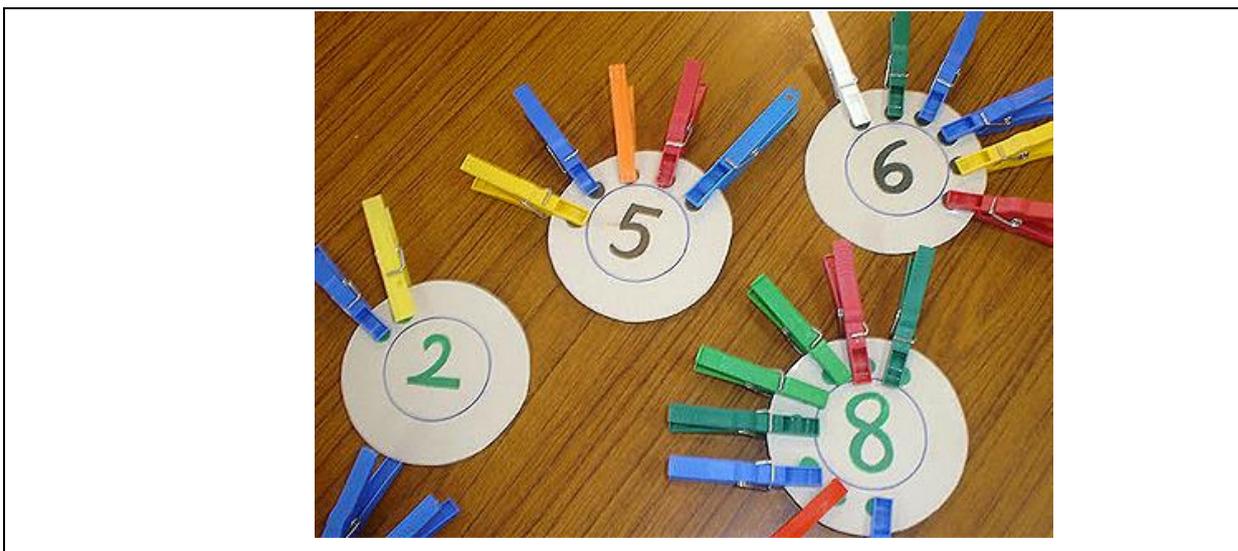
Conforme o Extrato 18 e o Extrato 19, para a professora Rosa a criança aprende o número fundamentada na contagem de elementos de um conjunto.

Para exemplificar essa posição da professora Rosa, de que para a criança aprender o número basta explorar situações que envolvam a contagem, apresentou-se uma atividade que ela desenvolveu com seus alunos antes de participar da formação continuada.

Extrato 20 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação a distância

Jogo dos grampos de roupas:

Distribuir ao grupo as cartelas de 1 ao 20 e vários grampos. Pedir para que coloquem em cada cartela a quantidade de grampos correspondentes. Em um segundo momento pedir para que os alunos criem suas regras.



Ao relacionar o signo com uma quantidade, o aluno realizou a operação de correspondência biunívoca. Ainda é limitada a preocupação com as relações e comparações em que a criança precisa desenvolver. Uma vez que a professora não compreendia a construção do número como uma operação lógico-matemática, ela deixou de explorar situações como colocar as cartelas em ordem crescente, comparar as posições dos grampos nas cartelas com as mesmas quantidades, entre outras possibilidades.

Essa compreensão da professora ficou mais explícita ao responder o que uma criança do primeiro ano do Ensino Fundamental necessitava aprender sobre o número.

Extrato 21 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

Ela precisa ter esta noção do número no nosso meio. A importância de saber isso no dia a dia, onde é que estamos relacionando o número, onde podemos encontrar o número. E ter esta noção do que é o número. O número dois representa quantas coisas? O três? O dez? A gente trabalha estimativa, pra eles terem noção do que é quantidade. Apresenta num saquinho cinco bolinhas de gude aí pergunta para eles quantos tu achas que tem aqui. Daí quando uma criança diz que tem cem aí tu já percebe a noção que ela está tendo de quantidade. Mas quando ele fala sete ou oito dá para ver que não está muito fora da realidade. Mas quando as crianças vão muito longe, chutam por chutar, dá para ver que ela ainda não tem o conceito de quantidades, de representação do número. Mas acredito que ela deve ter esta noção, deste relacionamento de quantidade e número.

Nesse trecho da entrevista, a professora Rosa apresentou uma atividade que explorava a estimativa. Ela possibilitou ao aluno realizar comparações entre a sua resposta e as dos colegas, pensando outra vez sobre o problema ou encontrando

argumentos para defender a sua resposta. Essa possibilidade de a criança comparar sua resposta com a dos colegas pode levar o aluno a realizar classificações como maior ou menor, relações entre o volume ocupado pelas bolinhas de gude e a quantidade e levantamento de hipóteses.

Ao perguntar para a professora Rosa se existem conhecimentos prévios para que a criança construa o conceito de número, sua resposta foi a de que sim, porém, como se vê no Extrato 22, o que ela entendia como pré-requisito era o conhecimento dos algarismos, um conhecimento social.

Extrato 22 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

Sim. Eu acredito que sim. Mesmo porque quando tu começa a falar de número para as crianças elas tem que ter um certo conhecimento para não parecer um bicho de sete cabeças. Mas o que eu faço. A gente traz o conhecimento prévio da criança. Sempre pergunte pra ela o que você entende de números? Onde você já viu? Eu sempre começo assim: “Vocês estão vendo algum número na sala de aula?” Sempre faço isso. Daí eles começam a ver que tem na lista de chamada, na tabelinha, grudadinho na parede. Daí a gente vai para a fileira das carteiras, vamos ver quantas fileiras tem? Quantas meninas tem? Quantos meninos? Vamos contar os meninos. Como eu trago esta noção dos números, eu entendo que eu posso partir daquilo que eles estão vendo e que já viram daí eles começam a participar. Tu tem que apresentar para eles e fazer eles verem que os números fazem parte da vida da gente, basta a gente começar observar. Quando eles tem esta noção que onde olho eu estou vendo números e o que significa o número podemos partir para a adição.

Ao perguntar para as crianças o que elas conheciam sobre os números, a professora Rosa demonstrou compreender que seus alunos constroem o conhecimento a partir de um conhecimento anterior, o que é confirmado por Piaget (1990). Pode-se inferir, a partir do extrato acima, que para a professora Rosa, a construção do número supera um conhecimento social, uma vez que ela proporciona aos seus alunos situações que permitem a contagem e as classificações.

Apesar das atividades propostas superarem o conhecimento social, é possível depreender que o conhecimento prévio que o aluno deve ter para aprender o número, segundo a professora, é um conhecimento social, e não lógico-matemático. Expressões como “...vocês estão vendo algum número na sala?”, “...posso partir daquilo que eles estão vendo...” ou “...eles tem noção que onde olho eu estou vendo números...” deixam claro que, para professora Rosa, a criança inicia a construção da noção de número pela percepção. Este conhecimento, construído pela percepção,

conforme a professora, deve ser um pré-requisito para a criança compreender a relação biunívoca entre signo e quantidade.

Em relação à classificação e seriação, a professora desenvolveu, de acordo com seu planejamento, diversas atividades com seus alunos. Em nenhum momento existiu uma preocupação em relacionar tais conceitos com a construção do número.

De acordo com o seu planejamento, o objetivo de trabalhar classificação no primeiro ano do Ensino Fundamental é o de “Estabelecer relações de semelhanças e diferenças de grandezas, representando-as de diferentes maneiras” (notas do Planejamento). Com esse objetivo destacam-se as seguintes atividades:

Extrato 23 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação a distância

Dividir os alunos em pequenos grupos  
Entregar para cada grupo figuras de animais e solicitar aos alunos que escolham uma maneira de separar os animais;  
Perguntar a cada grupo qual foi o critério utilizado;  
Existe algum animal que pertence a mais de um grupo?  
Quantos animais pertencem a mais de um grupo?



Para iniciar a atividade, as crianças devem levantar hipóteses, criar critérios de classificação e discutir estes critérios com os colegas.

Nessa atividade, a professora permitiu que seus alunos realizassem uma comparação entre o todo e uma parte e, para isso, a criança necessitava realizar duas operações mentais ao mesmo tempo: dividir o todo em partes (animais aquáticos e terrestres, por exemplo) e reorganizar as partes formando um todo (todos são animais).

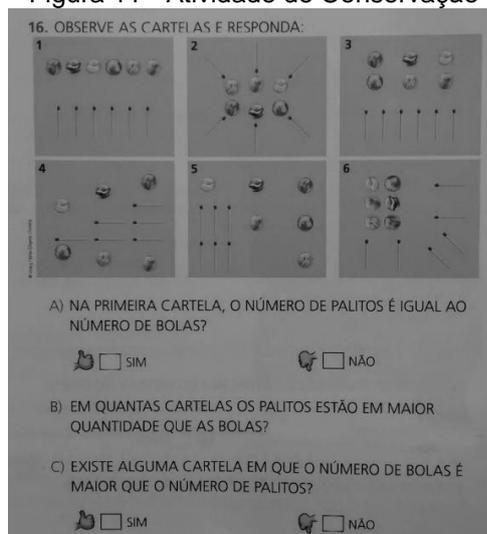
Outro ponto que se destacou foi a proposta de uma atividade em grupo, pois isso possibilitou as trocas entre as crianças. O confronto de respostas divergentes, geralmente, motiva a criança criar argumentos para defender sua hipótese ou a repensar sobre o problema. Kamii (1995) defende a ideia de que se devem encorajar as crianças a trocar ideias com seus colegas, pois para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, os questionamentos são fundamentais.

Nessa atividade, a professora deixou de explorar a contagem da quantidade de elementos de cada conjunto de animais e a comparação entre tais quantidades. Além disso, também a da correspondência biunívoca, mostrando aos alunos que todo o conjunto que tem cinco animais é representado pelo mesmo algarismo.

Outra atividade apresentada no planejamento da professora Rosa que se destacou foi o trabalho com o conceito de conservação. Nesta atividade, a professora explorou a conservação, mas sem apresentar um objetivo específico. A atividade apresentada na Figura 11 consistia em comparar desenhos de palitos e bolas na mesma quantidade, mas em posições diferentes.

Tanto na entrevista como nos planejamentos analisados, a professora não relata a importância de conservar quantidades, nem expressa relações entre a conservação e a construção do conceito de número. Esses fatores levaram a inferir que essa atividade foi desenvolvida para completar uma lista de conteúdos a serem trabalhados com os alunos, uma vez que a professora não demonstrou compreender a importância deste conceito.

Figura 11 - Atividade de Conservação



Fonte: Planejamento da Prof<sup>a</sup> Rosa antes da formação continuada.

Piaget e Szeminska (1981) apresentam a importância da conservação na construção do número, pois é necessário que a criança compreenda que alterar a disposição dos objetos não altera a quantidade.

As atividades que abordavam seriação expostas no planejamento iniciaram com a seguinte atividade:

Extrato 24 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação a distância

Atividade prática:

Os alunos farão conforme o comando da professora e comparando tamanhos com os colegas, (esquerda, direita, frente e atrás)

Nessa atividade, a professora pediu para os alunos compararem suas alturas com a de um colega. Piaget (apud Kamii, 1995) afirma que não devemos trabalhar com quantidades pequenas, pois o problema pode ser facilmente resolvido com uma olhada, de maneira perceptual. Quando apresentamos para a criança sete objetos ou mais é impossível distinguir pela percepção.

Feito isso, a professora realizou a atividade descrita no Extrato 25.

Extrato 25 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação a distância

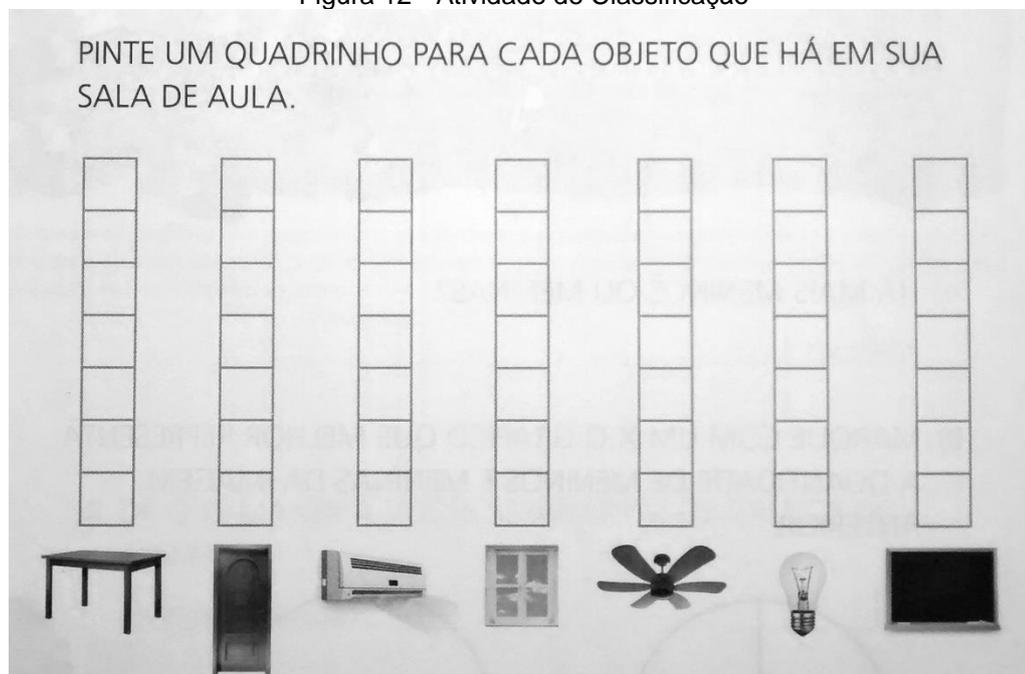
Atividades no caderno.

Recorte animais ordenando pelo seu tamanho, grande, médio e pequeno.

Mais uma vez, a professora priorizou a percepção, deixando de explorar com os alunos situações nas quais eles poderiam realizar operações que poderiam levar a tomadas de consciência, ainda que parciais.

Na atividade apresentada na Figura 12, a professora Rosa explorou dois conceitos: a quantificação e a seriação. Ao solicitar que os alunos pintassem um quadradinho para cada objeto existente em sala de aula, ela estava realizando uma correspondência biunívoca entre os quadradinhos e os objetos, quantificando o número de objetos. Após a pintura, a professora questionou qual tinha maior e qual tinha menor quantidade, conforme notas do seu planejamento. Tal pergunta pode levar as crianças a realizarem comparações entre os números e despertar nelas a relação que os números têm uma ordem devido à quantidade que representam.

Figura 12 - Atividade de Classificação



Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação continuada.

Depois de analisar a entrevista e os planejamentos da Prof.<sup>a</sup> Rosa, conclui-se que sua compreensão de como as crianças aprendem o número se dá partir da contagem, nível 2 da categoria 1.

Para a Prof.<sup>a</sup> Rosa, relacionar determinada quantidade de objetos com o signo correspondente se faz de forma suficiente para que a criança construa o conceito de número. Ela entende que o processo de construção do número tem início pela percepção, quando a criança ainda pequena começa a ver algarismos no ambiente em que vive e, depois, tem continuidade na escola, com atividades que proporcionem a relação entre quantidade e signo.

Em relação à categoria que analisava as atividades apresentadas aos alunos, pode-se verificar que a professora Rosa apresentou aos alunos atividades que exploraram situações envolvendo a contagem, a classificação e a seriação, mas conforme seus planejamentos e entrevista, tais atividades priorizaram o conhecimento social e, possivelmente por desconhecimento, a professora deixou de propor aos alunos atividades que explorassem de forma mais intencional os conhecimentos lógicos-matemáticos. Assim, em relação à segunda categoria que analisa as atividades, a professora Rosa privilegiou o conhecimento social, mas necessita de um conhecimento lógico-matemático para realizar as atividades, o que caracteriza o segundo nível.

Após análise de como a professora Rosa compreende que a criança constrói o número passa-se à discussão de sua participação na formação continuada a distância sobre construção do número pela criança e suas reconstruções conceituais e metodológicas sobre o assunto proposto na formação.

#### **4.1.2.2 Conceitos e práticas na formação continuada**

Nesta subseção serão apresentadas as análises da participação e das reflexões na formação continuada a distância, assim como as reconstruções de conceitos e práticas pedagógicas da Prof.<sup>a</sup> Rosa.

O módulo sobre classificação iniciou com duas dinâmicas on-line de classificação (Apêndice C). Na primeira atividade, cada professora foi representada por uma boneca e precisava classificá-la em diversas situações; já na segunda atividade, as professoras deveriam classificar diferentes tipos de calçados.

A Figura 13 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e a Figura 14 apresentam duas telas do jogo sobre classificação. Neste jogo, a professora Rosa classificou sua boneca de forma correta em todas as solicitações da atividade.

Figura 13 - Tela 2 do Jogo Classificação 1



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Rosa

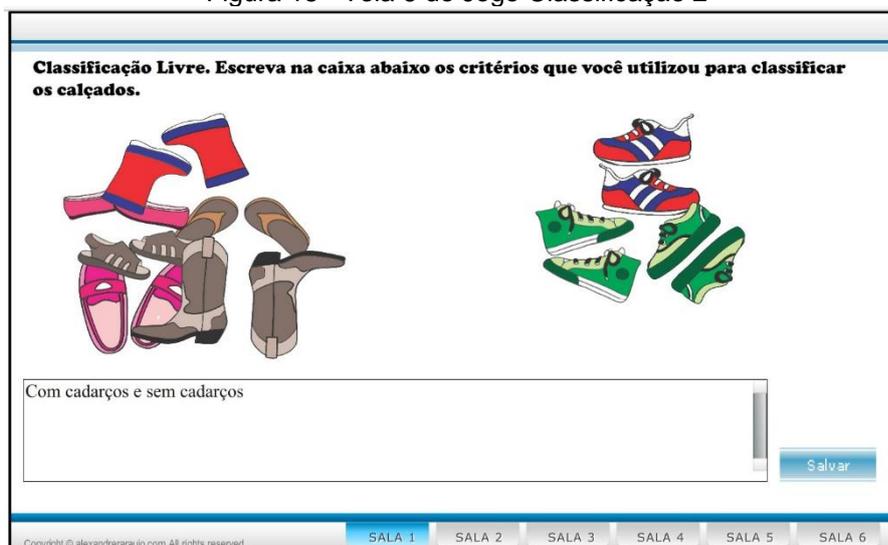
Figura 14 - Tela 4 do Jogo Classificação 1



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Rosa

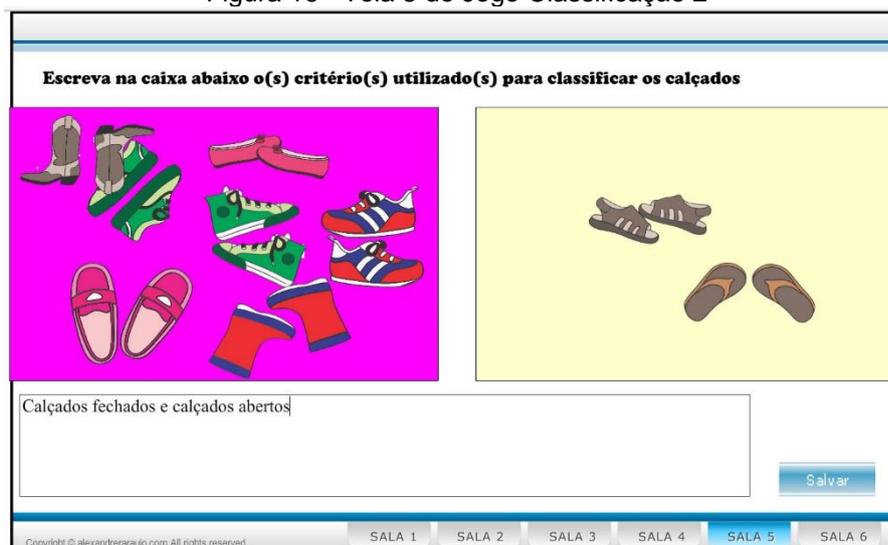
Na Figura 15F e na Figura 16 apresentam-se duas telas para ilustrar a atividade desenvolvida, de forma precisa, pela professora, na classificação dos calçados.

Figura 15 - Tela 6 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Figura 16 - Tela 5 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades Prof.<sup>a</sup> Rosa

Na segunda parte da atividade, a professora Rosa deveria proceder às devidas adaptações e realizar um dos jogos com seus alunos. Ela optou pela classificação dos calçados.

No vídeo em que ela desenvolveu essa atividade com a turma, a Prof.<sup>a</sup> Rosa apresentou a seguinte brincadeira para os seus alunos:

Extrato 26 - Transcrição de vídeos da Prof.<sup>a</sup> Rosa

- Vamos realizar uma brincadeira com nossos calçados.
- No tapete devem ficar todos os tênis e fora do tapete todas as sandálias;
  - No tapete todos que tem cadarços e fora os que não tem;
  - No tapete todos os brancos e fora os coloridos.

No vídeo foi possível verificar que todos os alunos realizaram as classificações de forma correta.

Ao relatar a atividade, a Prof.<sup>a</sup> Rosa escreveu o seguinte:

Extrato 27 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

“As crianças tiveram facilidade para classificar seus calçados. O único critério que alguns sentiram dificuldade foi quando pedi para colocar os brancos no tapete e os coloridos fora. Algumas crianças que tinham o tênis branco mas com algum detalhe colorido não sabiam onde deixar o tênis. Para resolver esta situação conversei com os alunos para decidir em qual lugar deveria ficar.”

Conforme o relato da professora Rosa, ela criou todos os critérios de classificação levando os alunos a apresentarem respostas corretas. Kamii (1995, p.28) afirma que “os educadores devem favorecer o desenvolvimento desta estrutura, em vez de tentar ensinar as crianças a darem respostas corretas e superficiais...” Assim, na atividade proposta, a professora poderia ter iniciado com alguns critérios e depois ter solicitado aos alunos que criassem novos critérios para a classificação dos calçados.

Notou-se que houve uma interação, ainda que pequena, entre os alunos, a fim de escolherem em qual lugar os tênis de alguns colegas deveriam ficar, no momento de classificar como branco ou colorido. Essas trocas poderiam levar os alunos a discutir suas ideias e chegar a um consenso através de uma problematização.

A segunda atividade apresentada no módulo Classificação (Apêndice C1), foi a aplicação de uma prova de Piaget sobre a classificação, com o objetivo de que a professora verificasse como seus alunos estavam classificando.

A professora Rosa realizou a prova com dois alunos da sua turma, com cinco anos de idade. Ela seguiu as orientações apresentadas na formação continuada e, em alguns momentos, induziu as crianças, mas isso não comprometeu o objetivo da atividade. No Extrato 28 encontramos a descrição de um dos vídeos.

Extrato 28 - Transcrição de vídeo da Prof.<sup>a</sup> Rosa

A aluna inicia sem um critério bem definido. Ela separa as figuras em grupos de três formas sem um critério de classificação. Apesar dela dizer que tem que colocar “azul com azul, marrom com marrom e amarelo com amarelo” ela não consegue fazer isso. Ela não consegue mudar as peças de posição mesmo quando a professora diz que as cores são diferentes.

Na segunda tentativa para classificar ela diz que vai fazer “cor com cor” e segundos depois diz que vai “fazer quadrado com quadrado”.  
Quando ela diz “triangulo com triangulo” separa os amarelos.  
Ela só consegue classificar pela cor depois que a professora diz verde claro com verde claro.

No Extrato 29 encontra-se a reflexão da professora sobre sua experiência:

Extrato 29 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

No meu ponto de vista quando realizei a atividade com as cores e formas e pedi para dois alunos para separá-los conforme achasse melhor, eles tiveram a iniciativa de separar, mas percebi que essa separação não utilizou critérios lógicos.  
Fiz essa experiência e gostaria de aprender qual é a noção que eles tem ao olhar para vários formatos de cores, tamanhos e formas e no que eles iriam pensar e em como separar.

Nesse relato pode-se verificar a existência de uma tomada de consciência sobre a classificação que seus alunos não conseguiram realizar, pois a professora afirmou que seus alunos não conseguiram criar critérios lógicos para classificar as peças. Nota-se que, nessa atividade, ela permitiu que os alunos criassem os critérios e eles ainda não conseguiram fazer isso.

Outro ponto que deve ser destacado é que essa atividade levou a professora a um estado de desequilíbrio, solicitando uma explicação do que aconteceu no experimento.

A atividade seguinte auxiliou a professora na busca de respostas para suas inquietações. A proposta era que as professoras realizassem a leitura de um texto<sup>9</sup> sobre classificação. No Extrato 30 encontram-se comentários da professora Rosa.

Extrato 30 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Ao ler o texto entendi que a medida que a criança vai se desenvolvendo ela vai aprendendo a classificar, cada idade tem uma característica diferente.

Quando a professora relatou seu entendimento quanto ao desenvolvimento das crianças ser proporcional ao aprendizado quanto à classificação, tem-se um indício de tomada de consciência. Nessa situação, a professora utilizou a teoria para compreender a prática, e entendeu que a reconstrução desta, deve levar em conta as diferentes necessidades dos seus alunos.

---

<sup>9</sup> Texto retirado da subseção 2.3.2

Na quarta atividade do módulo a professora Rosa deveria realizar uma atividade sobre classificação com seus alunos. A atividade realizada pela Prof.<sup>a</sup> Rosa segue descrita no Extrato 31

Extrato 31 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Dividi a turma em pequenos grupos de quatro alunos. A cada grupo entreguei diversas figuras de roupas, calçados e objetos. Pedi para que eles juntassem os parecidos. Pedi para cada grupo explicar os critérios que utilizaram.

No início os alunos não conseguiram fazer o que pedi, então eu dei um exemplo e depois eles conseguiram.

Esse relato apresentou um avanço nas atividades propostas pela professora. Existe a possibilidade de os alunos criarem os critérios e compartilharem com os colegas. A atividade proposta não focou mais na percepção, mas sim nas trocas entre os alunos, nas relações que eles precisavam realizar para classificar as figuras.

O segundo módulo apresentou o conceito de seriação. Assim como o módulo de classificação, iniciou com jogos em que as professoras deveriam seriar objetos (Apêndice D).

Nas três atividades apresentadas, a professora Rosa conseguiu realizar as seriações solicitadas sem dificuldades.

Questionada quanto à existência de alguma relação entre a seriação e a construção do número, a resposta da professora foi a seguinte:

Extrato 32 - Entrevista realizada com a Prof.<sup>a</sup> Rosa durante a formação

Existe alguma relação, pois existe uma ordem nos números, de acordo com a quantidade que cada um representa.

Nesse extrato pode-se verificar uma reconstrução do conceito de como a criança aprende o número. Inicialmente, a professora Rosa afirmou que a criança aprende o número olhando o número grudado na parede e, depois, contando os elementos dos conjuntos; agora, ela já tem uma ideia de que existe uma relação entre a seriação, pois os números são organizados de forma ordenada. Além dessa organização, quando ela diz que existe uma ordem de quantidades, significa que essas quantidades representam classes, e esse é o início da compreensão de que o número é a síntese de dois esquemas mentais básicos, a seriação e a classificação.

A segunda atividade do módulo sobre seriação foi replicar o experimento de Piaget sobre a seriação. A professora Rosa realizou a atividade com uma criança de sete anos que não apresentou dificuldades em resolver as questões propostas.

Após aplicar a prova, a professora relatou o seguinte:

Extrato 33 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

A menina realizou a atividade com muita facilidade. Acho que vou aplicar com uma criança menor

Essa atividade não contribuiu para tomadas de consciência da professora, uma vez que não houve desequilíbrios como nos outros casos. No que se refere à realização da atividade com outra criança menor, ela não apresentou o material de tal experiência.

Ao ler o texto sobre a classificação, a professora Rosa relatou o seguinte

Extrato 34 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Assim como na classificação, na seriação as crianças aprendem os conceitos passando por algumas fases. É muito importante que os professores conheçam estas fases para entenderem os alunos.

A professora Rosa repetiu a conclusão apresentada na leitura do texto sobre a classificação, não contribuindo em suas tomadas de consciência em direção a compreender como a criança constrói o número.

Como última atividade do módulo, a professora deveria desenvolver, com seus alunos, uma atividade de seriação, e esta está relatada no Extrato 35.

Extrato 35 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

A turma foi dividida em quatro grupos, cada um recebeu quatro garrafas. Uma com areia, outra com água, outra vazia e a última com papel. Solicitar que as crianças meçam com elas e depois coloquem em ordem, e explicar qual o critério utilizado.

Na atividade, a professora Rosa propôs aos alunos fazer comparações de características dos objetos. Essas comparações são realizadas a partir de um conhecimento lógico-matemático. Um ponto interessante da atividade é que existe uma seriação a partir de elementos que não são possíveis de visualizar. Tais atividades ultrapassam o conhecimento social e exigem dos alunos um conhecimento lógico-matemático, caracterizando as atividades desenvolvidas pela professora Rosa como atividades que priorizam o conhecimento lógico-matemático.

No final do curso foi apresentado um texto explicando a importância da síntese da seriação e classificação para a construção do número. Após a leitura, a professora Rosa escreveu o seguinte:

Extrato 36 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Neste curso aprendi algumas coisas que eu nunca tinha pensado e que ninguém tinha me ensinado. É fácil compreender que a seriação é importante na construção do número porque os números são ordenados, mas não tinha pensado que a classificação é importante para a construção do número. Sempre trabalho a conservação de quantidades, mas não relacionada com o número. Para mim a criança só precisava saber contar para aprender o número.

De acordo com a professora, para a criança construir o número são necessários outros conhecimentos, além de conhecer algarismos e relacioná-los com uma determinada quantidade de objetos. Esse relato nos mostra uma mudança de conceito sobre como a criança constrói o número. Inicialmente, a professora fundamentava o seu conceito na contagem de conjuntos e, no final do curso, compreendeu que é necessário mais do que isso.

#### *4.1.1.3 Síntese da Trajetória da Professora Rosa*

Nos primeiros contatos com a professora Rosa, ela relatou que apresentava algumas dificuldades em relação à Matemática e essas dificuldades poderiam comprometer o desenvolvimento de seus alunos.

Na entrevista e na análise dos planejamentos iniciais foi possível verificar que, para a professora Rosa, a criança aprendia o conceito de número contando objetos de conjuntos. Em todas as atividades, ela solicitou a seus alunos essa noção, o que caracteriza o nível 2 da categoria conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?

Em relação às atividades propostas aos alunos, a professora Rosa apresentou, inicialmente, a de contagem, a de classificação e a de seriação, mas não possibilitou um relacionamento entre elas e, na maioria das atividades, o conhecimento social foi priorizado em relação ao conhecimento lógico-matemático. Um exemplo foi a atividade em que o aluno deveria comparar sua altura com a do colega. Para encontrar a solução desse problema, utilizou o conhecimento lógico-matemático, mas priorizando a percepção.

A partir da sua participação na formação continuada a distância, foi possível notar pequenas tomadas de consciência, principalmente, a partir da leitura dos textos, os quais auxiliaram a professora Rosa a compreender as fases da classificação e da seriação. Essa leitura permitiu a ela reconstruir o seu conceito de como as crianças aprendem o número. A professora Rosa compreendeu que, para aprender o conceito

de número, a criança precisa, mais do que quantificar um conjunto, estabelecer uma relação que existe entre a classificação e a seriação envolvida nessa construção. Isso caracteriza o terceiro nível da categoria que analisou o conceito das professoras sobre como a criança constrói o número.

Em relação às atividades propostas aos alunos, foram verificadas, inicialmente, atividades que enfatizavam mais o conhecimento social do que o conhecimento lógico-matemático e, nas atividades realizadas na formação continuada, as atividades já começaram a propor situações de comparação, construção de hipóteses e trocas entre os alunos. Estas são atividades que necessitaram do conhecimento lógico-matemático para encontrar as soluções, caracterizando o terceiro nível da segunda categoria de análise.

Não se tem a presunção de concluir que a professora Rosa chegou ao patamar superior na sua conceituação sobre a construção do número pela criança, uma vez que esse é um processo longo e requer novas experiências.

#### **4.1.3 Trajetória da Professora Hortência**

A partir da entrevista realizada com a professora Hortência e da análise de seus planejamentos do primeiro semestre, foi possível verificar sua compreensão inicial de como a criança aprende o conceito de número.

A Professora Hortência leciona para uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental, constituída de alunos com idades entre cinco e seis anos. Formada em Pedagogia no ano 2011, possui pós-graduação em Psicopedagogia e não cursou magistério. Para ela, a formação matemática recebida no curso de Pedagogia foi superficial, e ela não conseguiu aplicar nas suas aulas de matemática o que aprendeu na faculdade. Ao ser questionada sobre o que faltou em sua formação, a resposta foi “uma relação entre a teoria aprendida e a prática” (entrevista Prof.<sup>a</sup> Hortência).

##### **4.1.3.1 Conceitos e Práticas Iniciais**

Na entrevista inicial, ao ser questionada quanto ao fato de como as crianças aprendem o número, a professora Hortência afirmou que as crianças aprendem na Educação Infantil em um contexto de brincadeiras, conforme Extrato 37.

Extrato 37 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Hortência

Inicialmente de um até dez, eu acho que elas têm condição de saber. Claro que não como uma obrigação, de repente num contexto de brincadeira. Mostrando [mostrando um algarismo para as crianças]: Esse aqui é um símbolo. Símbolo do que? Das quantidades.

Nessa afirmação, pode-se verificar que a professora Hortência compreende que o professor deve ensinar para os alunos a relação que existe entre o algarismo e a quantidade que ele representa e que essa relação pode levar a criança a realizar correspondência biunívoca. Porém, a professora desenvolveu um trabalho a partir da percepção. Para a professora Hortência, a construção do conceito de número não está alicerçada em esquemas construídos anteriormente, mas na transmissão de conhecimentos, em outras palavras, na construção do conhecimento social.

Ao ser arguida sobre o fato de as crianças de três anos conseguirem aprender a noção de número, sua resposta foi:

Extrato 38 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Hortência

Num contexto mais simples, elas vão aprender se for bem trabalhado. Brincando de esconde-esconde, amarelinha e no contexto do dia a dia da criança, nos lugares onde ela vê o número.

Novamente a professora expressou que a criança aprende o número a partir de experiências que se utilizam da percepção e da reprodução. Na brincadeira de esconde-esconde, a criança vai recitar a sequência numérica e, na amarelinha, além de falar o numeral, a criança visualiza o algarismo.

Em ambos os extratos, a professora Hortência apresentou a construção do número como resultado da reprodução e percepção, e não de uma construção lógico-matemática.

Ao ser questionada sobre o fato de a criança necessitar de conhecimentos prévios para aprender o número, sua resposta foi a seguinte:

Extrato 39 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Hortência

Talvez um conhecimento prévio de mundo, do ambiente, porque para ela aprender um conceito ela precisa saber para que vai usar este conceito.

No Extrato 39, a professora Hortência relatou a ideia de que o conhecimento prévio necessário para a construção do número está no meio, e não na coordenação de esquemas anteriores construídos pela criança. Essa ideia de que o número é construído a partir do meio contraria Kamii (1995, p.15), que afirma: “o número é a relação criada mentalmente por cada indivíduo”.

Ficou evidente que a professora Hortência fundamenta seu conceito de como as crianças aprendem o número a partir da reprodução e da percepção, nível 1 na categoria Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?

O conhecimento social não é irrelevante. Com certeza, é essencial para que a criança aprenda a contar. Entretanto, a aptidão para dizer palavras numéricas é uma coisa, e a reconstrução de estruturas mentais é outra. (KAMII, 1995)

As atividades que a professora Hortência propôs para seus alunos, antes da formação continuada, iniciam-se apresentando as atividades que ela exibiu como sendo o início do trabalho com o número.

Extrato 40 - Entrevista Prof.<sup>a</sup> Hortência

Inicialmente, quando eu começo a trabalhar os números eu proponho uma pesquisa para eles. Primeiro eu falo na sala de aula, comento com eles, peço para eles darem opiniões: onde a gente usa os número? Quais são os número? Onde vocês usam? Vocês veem onde no cotidiano de vocês? Eu gosto de pedir como tarefa de casa: pesquisem em casa, nos rótulos, jornais e aquilo que vocês tiverem contato onde vocês encontram números. Recortem. Tragam para a professora para fazermos um cartaz. Normalmente fazemos um cartaz.

Expressões como “Vocês veem onde...”, “onde vocês encontrarem números”, denotam uma ideia de trabalho baseado na percepção, o que se confirma com a prática de construir um cartaz com numerais recortados pelos alunos.

Outra atividade que destacamos é apresentada na Figura 17, em que o aluno deve preencher uma sequência numérica de 1 até 20.

Figura 17 - Atividades apresentada pela Prof.<sup>a</sup> Hortência

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>5</b>
	<b>7</b>		<b>9</b>	
<b>11</b>		<b>13</b>		<b>15</b>
	<b>17</b>		<b>19</b>	

Quais são os numerais que estão faltando?

	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____
	_____		

Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência antes da formação continuada

Essa atividade exigiu do aluno somente a memorização da sequência numérica. A criança pode completar o numeral que estava faltando e este não ter tido significado para ela.

As atividades apresentadas, inicialmente, pela professora Hortência, para que a criança aprenda o número foram atividades que demandaram prioritariamente o conhecimento social, características do nível 1 da categoria 2.

Após a sequência numérica, a professora Hortência iniciou um trabalho sobre contagem. A seguir apresentam-se algumas atividades retiradas do seu planejamento.

A primeira atividade, com o objetivo de ensinar o número por meio da contagem, consistiu em apresentar para as crianças um vídeo<sup>10</sup> com uma música para cantarem. A letra da canção continha a sequência numérica e era utilizada para facilitar a memorização dessa sequência. Após cantarem, a professora entregou para

<sup>10</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vOQvZKGo8m0>>. Acesso em 16/ de Nov./ 2016.

os alunos um exercício (Figura 18) abrangendo a contagem de elementos de conjuntos.

Figura 18 - Atividades de contagem

Um... 	Dois... 	Três indiozinhos 
Quatro... 	Cinco... 	Seis indiozinhos 
Sete... 	Oito... 	Nove indiozinhos 
Dez num pequeno bote. 		
<p>Iam navegando pelo rio abaixo          Quando jacaré se aproximou          E o pequeno bote dos indiozinhos          Quase, quase virou!          Mas não virou!</p>		

Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência antes da formação continuada

Para realizar essa atividade, o aluno precisava basicamente do conhecimento social, porém já se fazem necessárias algumas relações, como correspondência biunívoca. O algarismo 7, por exemplo, deve ser escrito no quadro que tem a palavra sete e devem ser desenhados sete índios; ele não pode ser escrito em outro quadro. Essa é uma relação aparentemente simples, mas, para uma criança de quatro anos, pode ser complexa.

A atividade descrita no Extrato 41 solicitou aos alunos que realizassem contagem de objetos na sala de aula. Para realizá-la era necessário que o aluno efetuasse, primeiramente, uma classificação dos objetos que seriam contados. Os alunos não podiam contar as janelas como portas ou as mesas como cadeiras. Após essa, seria montado um gráfico com os valores obtidos.

Extrato 41 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência antes da formação continuada

Auxiliar os alunos a observar os objetos da sala de aula. Marcar as quantidades e montar um gráfico especificando quantos ventiladores, portas, janelas e outros objetos etc.

Nessa atividade, a Prof.<sup>a</sup> Hortência realizou uma proposta que provocou a criança a criar diversas relações, em vez de focar na quantificação de elementos. Relações essas que envolvem objetos da sua sala de aula corroborando a ideia de Kamii (1995, p.70) de que "... a criança não constrói o número fora do contexto geral do pensamento no dia a dia."

No Extrato 42 segue apresentada outra atividade com o objetivo de ensinar o número por meio da contagem. A proposta se deu de maneira semelhante a anterior, mas com o acréscimo da estimativa.

Extrato 42 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada

Observar a quantidade de alunos da sala de aula. Pedir para primeiramente estimem: a quantidade total de alunos, depois a quantidade de meninos e de meninas. Após deixar que contem para conferir as respostas. Criar um gráfico para representar essas quantidades.

Essa atividade com estimativa pode levar o aluno a construir hipóteses que deveriam ser testadas e analisadas. Confrontar a resposta estimada com a resposta da contagem pode levar o aluno a realizar comparações entre os dois valores e pensar em uma estratégia para contar os grupos novamente. Além do trabalho com estimativa, a atividade apresentada pela professora solicitou ao aluno estabelecer relações de inclusão de classes e comparações entre conjuntos.

Além de atividades de sequência numérica e contagem, a professora Hortência apresentou outras, relacionadas à construção do número. Elas seguem apresentadas a seguir, mas é importante registrar que, em nenhum momento da entrevista ou do seu planejamento, a professora relacionou esses conceitos com a construção do número, o que leva a inferir que a professora não conhece a relação existente entre eles.

Um dos conceitos trabalhados pela professora Hortência foi o da conservação de quantidades. A atividade apresentada no Extrato 43 contemplou esse conceito, que, conforme discutido no subseção 2.3.3, é necessário para a construção do número.

Extrato 43 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada

Observar duas coleções dispostas de maneira diferente, mas contendo a mesma quantidade.

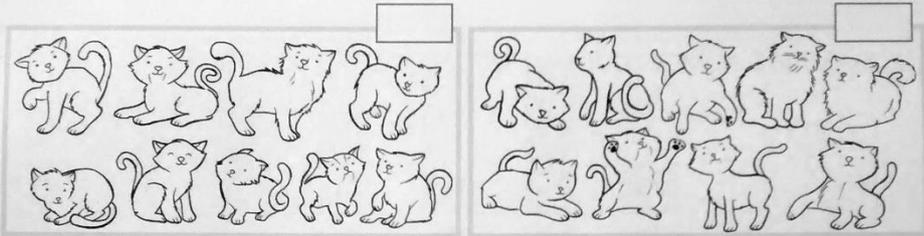
Auxiliar as crianças a compreenderem que apesar de as coleções estarem dispostas de maneira diferente, mesmo assim conservam a mesma quantidade. O objetivo é favorecer a percepção da conservação da quantidade, mesmo com variação de posição.

Atividades como essa, que solicitam a conservação, podem levar as crianças a tomadas de consciência (ainda que parciais) de que o espaço ocupado pelos objetos não altera a quantidade.

Na Figura 19 é apresentada outra atividade em que a criança teve que coordenar ações relativas à conservação. A proposta da professora Hortência solicitava que cada criança pintasse alguns gatinhos e, depois, comparasse a sua com as dos colegas.

Figura 19 - Atividade de contagem

EM CADA CENA, ESCOLHA E PINTE ALGUNS GATINHOS.



A) ESCREVA, NO , A QUANTIDADE DE ANIMAIS QUE VOCÊ PINTOU EM CADA CENA.

 B) COMPARTILHE SEUS RESULTADOS COM OS COLEGAS.

C) VOCÊ ENCONTROU ALGUM COLEGA QUE PINTOU A MESMA QUANTIDADE QUE VOCÊ?

D) ESSE COLEGA PINTOU OS MESMOS GATINHOS QUE VOCÊ?

Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada

Esta atividade pode possibilitar à criança compreender que, ao pintar uma determinada quantidade de gatinhos e ao comparar com outro colega que pintou a mesma quantidade, ambos escreveram o mesmo algarismo, não importando a posição dos gatos pintados.

Caso não representem pelo mesmo algarismo, existe a possibilidade de um confronto de ideias, o que pode levar as crianças a repensarem suas respostas ou a criarem estratégias para comprovarem que a sua resposta é a correta.

Além da conservação, foram encontradas atividades de classificação nos planejamentos da professora Hortência. Os Extrato 44 e Extrato 45 apresentam as dinâmicas propostas pela professora aos seus alunos.

Extrato 44 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada.

Levar para sala imagens de diferentes objetos. Solicitar que os alunos classifiquem. Comparações descuidadas podem gerar problemas na classificação. É importante que as crianças entendam que só é possível classificar a partir de um critério preestabelecido.

Extrato 45 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada.

Lembrar as crianças sobre os animais que andam os que nadam e os que nadam e andam. Após entregar figuras com diversos animais, deixá-los à vontade quanto ao critério de separação. Entender que quando separamos os objetos de acordo com suas semelhanças ou diferenças, estamos classificando.

Em ambas as atividades, as crianças deveriam levantar hipóteses para criar os critérios de classificação, apesar de existir indução na escolha dos critérios na segunda atividade.

Ao pensar em uma característica e realizar a classificação corretamente, a criança conseguia coordenar o critério de semelhança escolhido, aplicando-o a todos os objetos aos quais eles podem ser reunidos, em uma mesma classe, ao mesmo tempo em que separa esses objetos classificados pelo critério comum dos outros que não correspondem ao critério estabelecido. Isso pode levar a criança a compreender que todos os objetos agrupados são alguns dentre os objetos da totalidade a que pertencem.

Atividades de classificação são importantes para que o aluno desenvolva a inclusão hierárquica de classes, pois auxiliam na construção da ideia de que um número está incluso no seu sucessor.

Também foram encontradas atividades sobre seriação no planejamento da professora Hortência. No Extrato 46 encontra-se uma atividade que envolve a seriação na sequência numérica. Nessa atividade, os alunos deveriam formar uma fila do menor para o maior.

Extrato 46 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada.

Solicitar aos alunos que formem uma fila, começando no menor para o maior. Depois perguntar: Quem ficou no início? Quem ficou no final? Quem achou difícil de encontrar seu lugar na fila? Por quê?

Nessa atividade é exigida do aluno uma coordenação sistemática no pensamento que orienta sua ação. Ele precisa pensar no elemento a ser colocado na

série e procurar uma posição em que todos os elementos que o sucedam sejam maiores e todos que os antecedam sejam menores.

Essa atividade pode levar o aluno a compreender que todo o número é maior do que outros números e simultaneamente é menor do que todos aqueles que ele não é maior. Essa ideia está presente na atividade apresentada no Extrato 47, na qual a professora Hortência solicitou que seus alunos colocassem cartelas com números na posição correta.

Extrato 47 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência, antes da formação continuada.

Colocar em uma sacola 10 cartelas numeradas de 1 a 10 e sortear duas. Colocar estas duas de tal forma que todos alunos consigam olhar.

Depois cada aluno retira uma cartela e coloca na posição correta. Quando acabar as cartelas recomeçar o jogo para que todos alunos possam participar.

Nessa atividade existe uma relação entre a seriação e o número. Colocar o número na sua posição, na sequência numérica, permite ao aluno compreender que existe uma ordem a ser seguida e essa ordem foi construída a partir de critérios específicos, o que é a comparação de quantidades.

É possível inferir que as atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número (categoria 2) seguiram uma sequência: primeiro, a professora ensinou para os alunos a sequência numérica, a dizer as palavras na sequência correta. Em um segundo momento, ela trabalhou atividades de contar objetos, relacionar uma quantidade com um numeral e, depois, atividades de conservação, classificação e seriação.

Inicialmente, suas atividades estavam baseadas no conhecimento social. Isso fica claro quando ela propõe aos seus alunos a montagem de um mural com algarismos recortados de revistas e jornais. Para realizar essa atividade, bastava que o aluno conhecesse os algarismos que representam graficamente os números. O segundo momento, contagem de objetos, pode ser exemplificado pela atividade de contagem dos índios, na qual a criança precisava construir uma correspondência biunívoca entre a quantidade de índios e o numeral. Para realizar essa correspondência, fez-se necessária a utilização do conhecimento lógico-matemático.

Por fim, as atividades que se seguem utilizaram de criação de hipóteses, comparações, trabalhos em grupo e tomadas de decisões, ações que exigem um conhecimento lógico-matemático. Um exemplo é a atividade apresentada na F, na

qual a criança precisa decidir quantos gatinhos pintar e, depois, comparar a sua atividade com as de seus colegas. Nessa comparação tiveram que localizar os colegas que pintaram a mesma quantidade e verificar que a posição dos gatos pintados não alterava a quantidade. Tais relações exigem mais que a percepção e o conhecimento social.

Tendo em vista o que foi apresentado, pode-se concluir que as atividades apresentadas pela professora Hortência priorizaram o conhecimento lógico-matemático.

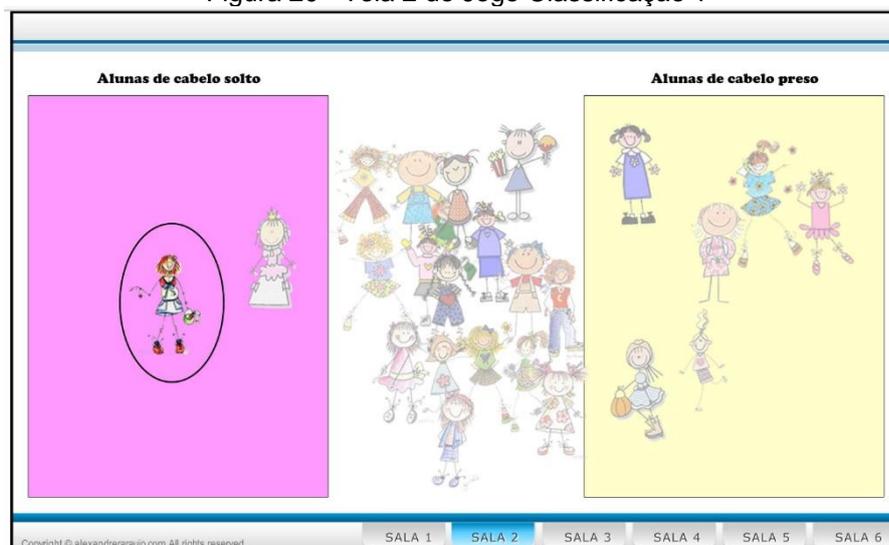
Após entender a compreensão inicial da professora Hortência sobre a construção do número pela criança, passa-se à análise de sua participação na formação continuada a distância, bem como suas reconstruções conceituais e metodológicas sobre construção do número pela criança.

#### **4.1.3.2 Reconstrução de Conceitos e Práticas na Formação Continuada**

Nesta subseção serão analisadas as reconstruções de conceitos e práticas pedagógicas da Prof.<sup>a</sup> Hortência, a partir das suas realizações e reflexões na formação continuada a distância.

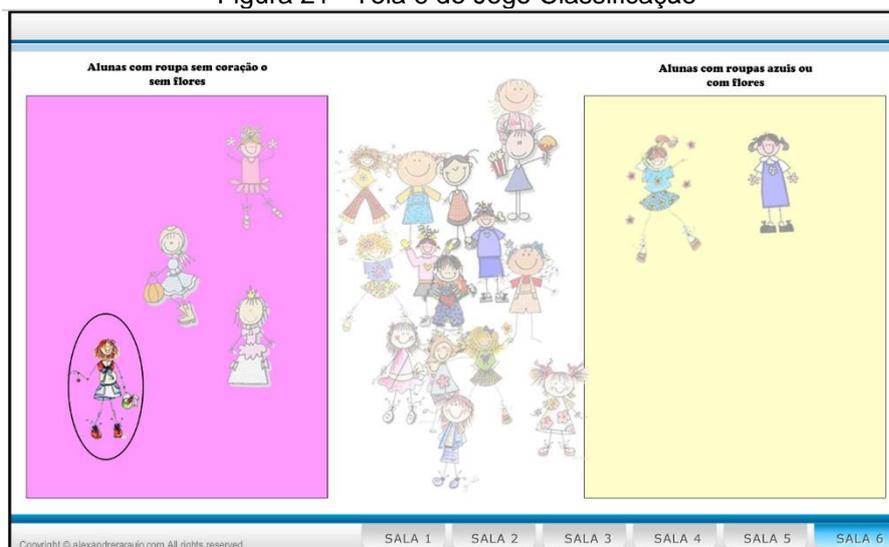
Na primeira atividade do módulo (Apêndice C), a qual tratou de classificação, a proposta apresentada era para que a professora participasse de duas dinâmicas on-line de classificação. Na dinâmica inicial, cada professora era representada por uma boneca e deveria classificá-la em diversas situações. Na Figura 20 na Figura 21, a boneca classificada pela Prof.<sup>a</sup> Hortência está destacada por uma elipse.

Figura 20 - Tela 2 do Jogo Classificação 1



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Figura 21 - Tela 6 do Jogo Classificação

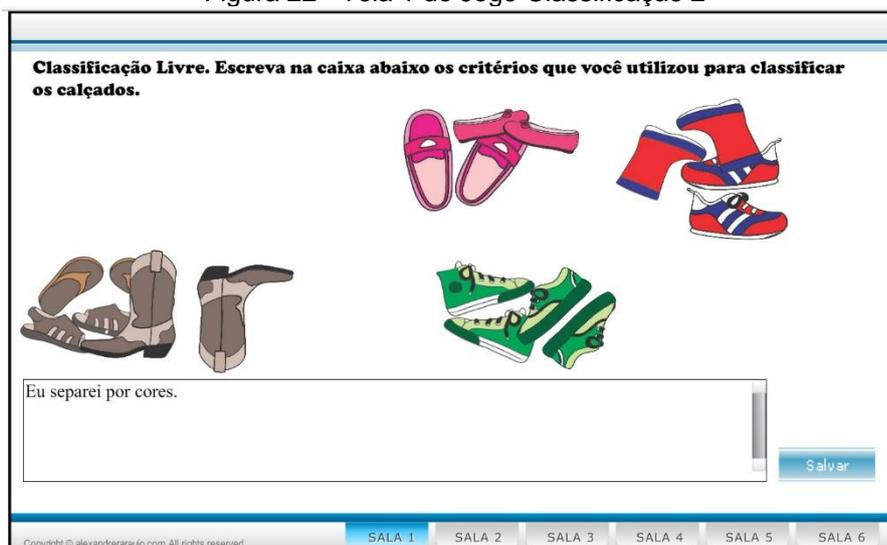


Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Em todas as “Salas” da atividade, a professora Hortência classificou de acordo com o solicitado.

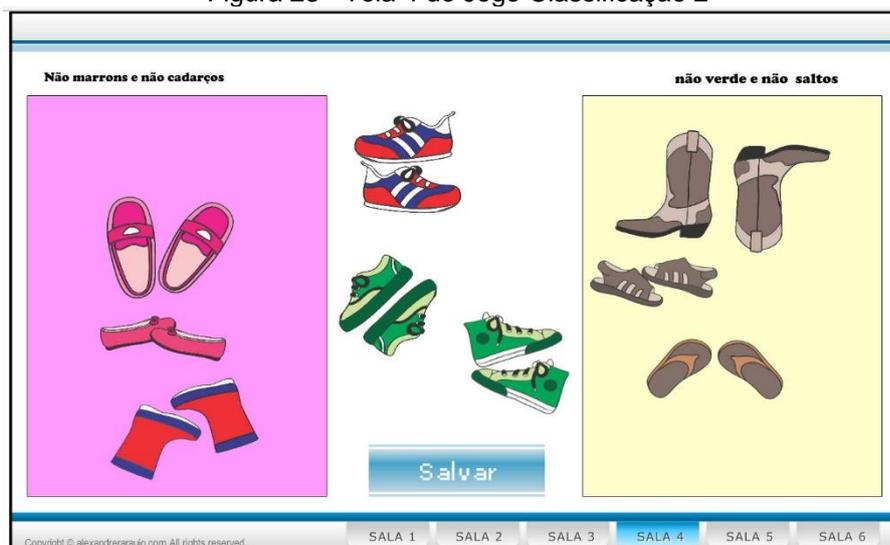
A Figura 22 e a Figura 23 apresentam dois exemplos de situações desenvolvidas de forma correta pela professora na atividade que solicitava a classificação no segundo jogo sobre classificação.

Figura 22 - Tela 1 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Figura 23 - Tela 4 do Jogo Classificação 2



Fonte: Atividades da Prof.<sup>a</sup> Hortência

A segunda parte da atividade consistia em realizar as devidas adaptações e desenvolver uma das atividades com seus alunos na sala de aula.

A atividade apresentada em sala de aula pela professora Hortência foi a de classificação das bonecas, com algumas adaptações, para que todos os alunos participassem.

No vídeo em que seus alunos participaram da atividade, a Prof.<sup>a</sup> Hortência desenhou dois retângulos no chão e apresentou a seguinte instrução para os seus alunos:

Extrato 48 - Transcrição de vídeos da Prof.<sup>a</sup> Hortência

- No retângulo A deve ficar as meninas e no retângulo B os meninos;
- No retângulo A deve ficar quem usa tênis e no B quem usa sandálias;
- No retângulo A fica quem usa óculos e no B quem não usa.
- Quais regras podemos criar para esta brincadeira?"

No vídeo foi possível verificar que os alunos realizaram a atividade com certo grau de facilidade. Quando foram solicitados para dar sugestões, todos queriam falar ao mesmo tempo, sendo necessária a intervenção da professora, no sentido de pedir para que os alunos compartilhassem suas ideias um de cada vez.

Ao escrever sobre a atividade, a Prof.<sup>a</sup> Hortência relatou o seguinte:

Extrato 49 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

“Foi uma atividade muito divertida. Eu sempre peço para os alunos classificarem objetos, mas desta vez eles tinham que procurar neles o critério da classificação. Quando eles começaram a dar as sugestões de classificação foi muito interessante ver eles discutindo suas ideias e refazendo os critérios. Um dos alunos apresentou o critério de cabelos amarelos e cabelos pretos. Mas o xxx tem cabelo ruivo, e quando não conseguiram colocar o xxx em um grupo resolveram mudar o critério: cabelos pretos e cabelos que não são pretos. ”

O Extrato 49 relata que a professora apresentou para os alunos a atividade e deu liberdade para que eles criassem suas hipóteses e discutissem os resultados. O fato de ela deixar de ser uma professora que define tudo dentro da sala de aula pode abrir espaço para interação, problematização e construção por parte dos alunos.

A segunda atividade, aplicação de uma prova de Piaget sobre a classificação, a professora Hortência realizou com duas crianças, uma da sua turma de alunos com seis anos e outra com quatro anos que não era seu aluno.

Ela seguiu o roteiro sugerido e não apresentou dificuldades para realizar a entrevista. Foi possível notar que, em alguns momentos, ela induziu a criança a colocar a peça em determinado grupo, apesar disso, a atividade atingiu o objetivo, que era mostrar para a professora que as crianças apresentam níveis diferentes de compreensão da classificação. No Extrato 50 relata-se uma reflexão da professora sobre sua experiência:

Extrato 50 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

“Foi interessante esta atividade, pois pude ver que cada criança classifica de uma forma diferente. Com o *aluno x*, de 6 anos, foi fácil, ele classificou primeiro por cores e depois por formas. O *aluno y*, de 4 anos, ele classificou os objetos pelas formas e quando eu perguntei se poderia juntar de outra forma ele disse que não.”

No Extrato 50, quando ela escreveu que “Foi interessante esta atividade, pois pude ver que cada criança classifica de uma forma diferente”, foi possível verificar que a professora Hortência realizou uma tomada de consciência de que as crianças se desenvolvem em tempos diferentes. Mesmo sendo uma situação específica, é plausível acreditar que, a partir dessa tomada de consciência, a professora Hortência poderá generalizar essa constatação de que as crianças podem estar em estágios diferentes, alargando-a para suas vivências em sala de aula.

A terceira atividade do módulo sobre classificação foi a leitura de um texto apresentando uma visão piagetiana referente ao conceito. O Extrato 51 relata a reflexão da professora sobre o texto.

Extrato 51 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

O texto mostrou as fases que a criança passa para aprender a classificar, eu nunca tinha pensado nisso. O que mais me chamou a atenção foi o primeiro nível, onde as crianças esquecem o critério inicial e precisam criar outro critério. Aprendi que não é falta de atenção, mas que ela ainda não desenvolveu a classificação. A partir de agora vou ser mais cuidadosa nas minhas atividades de classificação.

Ao escrever que “nunca tinha pensado nisso”, se referindo às fases que a criança percorre até realizar a classificação operatória, a professora Hortência teve mais um momento de tomada de consciência sobre como as crianças classificam.

Outro ponto importante nesse relato é o fato de a professora expressar sua ideia quanto às crianças que tinham falta de atenção ao não conseguirem classificar de forma correta. Para esse caso, pode-se levantar a hipótese de que ela não estudou as fases da classificação, mas conhece e realiza atividades com seus alunos envolvendo esse conceito. Nesse caso, pode-se verificar uma situação em que a professora possui a ação, mas não consegue explicar o que está propondo a seus alunos.

Para encerrar o módulo sobre a classificação foi solicitado que professora realizasse uma atividade com seus alunos envolvendo o conceito de classificação. A professora realizou uma das atividades sugeridas no curso, a qual consiste em apresentar cerca de oito desenhos de diferentes animais, dentre os quais alguns

voam, outros nadam e outros correm. Deveria entregar sem ordem e sem dizer qualquer característica dos animais e pedir a elas que os juntassem, dizendo suas razões.

Apesar de ser incentivada a criar uma atividade diferente, a professora Hortência replicou uma atividade já realizada, mas como nas outras atividades apresentadas nessa análise, ela permitiu que as crianças levantassem hipóteses e testassem os resultados. O Extrato 52 apresenta o relato da professora sobre a atividade.

Extrato 52 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Dividi as crianças em grupos de três alunos e entreguei para cada grupo a figura de 12 animais: leão, baleia, galinha, golfinho, borboleta, cachorro, peixe morcego, gato, tubarão, mosca e passarinho. Pedi para que cada grupo juntasse os animais por uma qualidade e depois falassem qual a qualidade.

Alguns grupos dividiram por animais que voam, que nadam e que andam. Mas um grupo classificou como animais com pelo, com penas e sem nada na pele outro iniciou uma classificação pela quantidade de patas, mas tiveram dificuldades em saber quantas patas tinham a borboleta e a mosca. Acredito que os alunos aprenderam mais assim do que eu pedindo para classificar em animais aquáticos e terrestres.

Ao expressar que os alunos aprendem mais criando hipóteses do que seguindo orientações, a professora Hortência demonstrou compreender, ainda que não conseguisse explicar o motivo, que suas atividades devem priorizar os conhecimentos lógicos-matemáticos. Deve permitir que o aluno realize comparações, análises e compreender que o erro pode ser o início de uma reconstrução.

Após analisar as quatro atividades sobre classificação propostas pela professora Hortência, analisa-se o segundo módulo, no qual a professora realizou atividades de seriação. Assim como o módulo de classificação, o módulo sobre a seriação iniciou com três jogos em que as professoras deveriam seriar objetos (Apêndice D).

Nas três atividades, a professora Hortência conseguiu realizar as seriações solicitadas sem dificuldades.

Ao ser questionada quanto à existência de alguma relação entre a seriação e a construção do número, a resposta foi a seguinte:

Extrato 53 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

É importante que as crianças percebam que os números sempre obedecem a uma ordem estabelecida inicialmente pela contagem [repetir a sequência numérica], mas naturalmente relacionada à quantidade.

Nesse comentário da professora Hortência é possível notar uma reconstrução do seu conceito de como a criança constrói o número. Na entrevista inicial, ela explicou que o número é construído a partir do seu conhecimento de mundo, de ambiente. No Extrato 53, durante a formação continuada, ela afirmou que a seriação pode levar as crianças a compreenderem que os números obedecem a uma ordem. Conforme a professora Hortência, essa ordem é estabelecida, inicialmente, pelo conhecimento social e, depois, pela realização de uma relação entre os algarismos e as quantidades. Quando essa ordem está relacionada à quantidade, a criança entende que o cinco representa todos os conjuntos de cinco elementos e o sete todos os conjuntos de sete elementos e, assim, sucessivamente. Isso leva a inferir que a professora Hortência compreendeu, ainda que parcialmente, que para a criança construir o número, ela precisa construir o conceito de seriação e que cada elemento dessa sequência representa um grupo de conjuntos com a mesma quantidade de elementos. É o início da compreensão de que o número é a síntese de dois esquemas mentais básicos, a seriação e a classificação.

A atividade seguinte foi a realização de uma prova de Piaget sobre a seriação.

A professora realizou a atividade com uma criança de cinco anos, conforme descrição no Extrato 54.

Extrato 54 - Transcrição de vídeo gravado pela professora Hortência

A professora entrega para a criança cinco círculos de tamanhos diferentes e inicialmente pede para ela organizar como desejar. A criança forma uma pilha com os círculos, sem uma ordem determinada. Após a professora solicita que a criança ordene do menor para o maior. A criança responde que não consegue. A professora então pergunta qual é o menor círculo e a criança aponta para o menor. Então a criança pega um outro círculo e coloca ao lado e vai formado duplas de círculos, com o menor primeiro.

Após terminar a prova, a professora concluiu que:

Extrato 55 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Não imaginava que uma criança de quatro anos não conseguiria colocar em ordem cinco elementos. Isto é trabalhado na Educação Infantil. Ela conseguiu comparar só dois elementos. Acho que é por isso que as crianças têm dificuldade em formar fila por ordem de tamanho no início do ano.

No relato da professora pode-se verificar um desequilíbrio cognitivo, pois para ela, toda criança de quatro anos deveria ter condições de ordenar cinco elementos em

ordem crescente, uma vez que as professoras da Educação Infantil desenvolvem esse conteúdo. Ao generalizar a situação, comparando com a fila que os alunos devem formar, a professora demonstra compreender que a criança só constrói o conceito de seriação quando consegue inserir um novo elemento na série, compreendendo que esse novo elemento é menor que todos os seus sucessores e, ao mesmo tempo, maior que seus antecessores.

Ainda no módulo de seriação, a professora estudou um texto que discute os estágios da construção da seriação. Após a leitura, ela relatou suas compreensões, apresentadas no Extrato 56

Extrato 56 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Compreendi que para criança aprender o número é muito importante que ela consiga seriar, pois como ela vai entender que existe uma sequência de quantidades, que um número é maior que todos os que aparecem antes dele na sequência numérica e menor que todos os que vem depois. Tão importante quanto ensinar o nome dos números é ensinar que existe esta relação.

Este é mais um relato no qual é possível verificar uma tomada de consciência da professora Hortência sobre como as crianças aprendem o número. Inicialmente, ela acreditava que a criança aprendia o número olhando os algarismos, brincando de amarelinha e esconde-esconde. Uma compreensão fundamentada no conhecimento social. Agora, já no final da formação continuada, ela reconstruiu seus conceitos e expôs uma ideia de que existe uma relação entre a classificação, a seriação e o conceito de número ao escrever que “como ela vai entender que existe uma sequência de quantidades, que um número é maior que todos os que aparecem antes dele na sequência numérica e menor que todos os que vem depois”.

A última proposta do módulo sobre seriação foi desenvolver uma atividade com os alunos. A professora Hortência entregou para os alunos nove figuras, cada uma representando uma cena (Figura 24) e solicitou que escolhessem uma ordem e contassem uma história sugerida pelas imagens.

Figura 24 - Atividade de seriação



Fonte: Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência

A atividade apresentada pela professora Hortência, mais uma vez, permite ao aluno construir hipóteses e utilizar o conhecimento lógico-matemático para encontrar a solução, que não é única.

Em todas as atividades apresentadas pela professora Hortência, durante a formação continuada, seus alunos realizaram comparações, criaram e testaram hipóteses, enfim, utilizaram o conhecimento lógico-matemático para desenvolver suas tarefas escolares, o que caracteriza o terceiro nível (*Atividades que priorizam o conhecimento lógico-matemático*) em relação à categoria de análise das atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número.

No quarto e último módulo do curso de formação continuada foi apresentado um texto explicando a importância da síntese da seriação e classificação para a construção do número. Após a leitura, a professora Hortência escreveu o seguinte:

Extrato 57 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Hortência

Na faculdade eu não aprendi sobre classificação e seriação. Sempre ensinei meus alunos pois estava na lista de conteúdos que eu deveria trabalhar. Mas ao ver a relação que existe entre a classificação a seriação e os números foi possível compreender que ensinar números é muito mais que contar até 10 ou escrever os numerais no caderno. A criança precisa entender que existe uma sequência de quantidades e que uma quantidade está dentro da outra.

Nesse registro, a professora Hortência, novamente, enfatizou a necessidade de conhecimentos prévios para a construção do número. Conhecimentos que vão além de decorar algarismos e relacioná-los com uma determinada quantidade de objetos. Fica claro, nesse relato, que a professora compreendeu a importância da seriação quando escreveu: “A criança precisa entender que existe uma sequência de quantidades”. E apreendeu a importância da inclusão de classes na construção do número quando afirmou que “uma quantidade está dentro da outra”.

Isso evidencia que a professora Hortência, gradativamente, reconstruiu seu conceito relacionado à construção do número pela criança em função de tomadas de consciência durante a realização de atividades propostas na formação continuada, ultrapassando um conceito fundamentado na reprodução e percepção (nível 1) para um conceito fundamentado na síntese entre a classificação e seriação (nível 3).

#### **4.1.3.3 Síntese da Trajetória da Professora Hortência**

A professora Hortência, nas conversas iniciais, não relatou dificuldades em ensinar Matemática para seus alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. Possivelmente, essa segurança é resultado de estar trabalhando no primeiro ano do Ensino Fundamental há cinco anos.

Na entrevista e na análise dos planejamentos iniciais foi verificado que, para a professora Hortência, a criança aprende o conceito de número a partir de brincadeiras como amarelinha e esconde-esconde e visualizando algarismos no mundo que a cerca, o que configura características do nível 1 da categoria que analisa os conceitos que as professoras têm sobre como as crianças constroem o número.

Durante a entrevista e nos planejamentos do primeiro semestre, ela não relacionou o conceito de número, a classificação e a seriação. Porém, ela desenvolveu, com seus alunos, vários exercícios com o objetivo de ensiná-los a

classificar e a seriar. Além desses conceitos, encontram-se atividades que abordaram a conservação e a contagem.

Para ensinar os números, a professora Hortência iniciou suas atividades construindo com seus alunos um cartaz com algarismos, exercício que exigiu dos alunos prioritariamente o conhecimento social para concluir a atividade.

Num segundo momento, a professora apresentou atividades de contagem, nas quais os alunos relacionaram a quantidade com o algarismo correspondente. Nessas atividades, o aluno teve a possibilidade de realizar relações e utilizar seus conhecimentos lógico-matemáticos, pois para realizar este tipo de atividade, faz-se necessário utilizar a correspondência biunívoca.

Por fim, a professora apresentou aos alunos atividades que exigiram levantamento de hipóteses, comparações, trocas de ideias entre si, um conhecimento além do conhecimento social, o conhecimento lógico-matemático.

Pode-se considerar que a professora Hortência, apesar de acreditar que o aluno aprende o número baseado na percepção, por meio de suas atividades exigiu do aluno conhecimentos lógicos-matemáticos.

A participação da professora Hortência na formação continuada a distância sobre a construção do número pela criança foi importante, pois em diversos momentos foi possível notar a tomada de consciência de que a construção do número ultrapassa a ação de decorar e visualizar uma sequência de algarismos.

As atividades que mais contribuíram para as reconstruções da professora Hortência foram as aplicações das provas piagetianas. Essas atividades levaram à compreensão de que as crianças desenvolvem esses conceitos passando por diversos níveis. Isso levou a professora a compreender que, mesmo conceitos que nos parecem simples, para as crianças não o são, e elas os desenvolvem em tempos diferentes.

Para compreender as diferenças de cada nível e a importância da classificação e seriação na construção do número pela criança, a professora Hortência retirou dos textos apresentados na formação os fundamentos a fim de chegar à compreensão quanto à sua prática.

Durante o processo da formação, não existiu uma transformação da prática da professora Hortência, tendo em vista que ela já iniciou a formação apresentando aos seus alunos atividades que solicitavam a utilização do conhecimento lógico-

matemático, porém ela reconstruiu seu conceito de como a criança aprende o número, que inicialmente era brincando com os algarismos e visualizando no seu meio, para um conceito no qual a criança aprende o número a partir do conceito de classificação e seriação, os quais devem ser desenvolvidos com esta intenção.

## **4.2 PERCURSO DAS PROFESSORAS**

A partir das análises das trajetórias foi possível observar algumas regularidades que permitiram identificar um processo de evolução na compreensão e nas práticas, e isso será apresentado a seguir.

### **4.2.1 Conceito das professoras: Como as crianças aprendem o número?**

O professor deve lembrar que as atividades propostas para a construção do número devem envolver uma estrutura mental que não pode ser ensinada diretamente. Cabe ao professor proporcionar à criança atividades que a levem a pensar de forma ativa e autônoma em diversos tipos de situações. “Uma criança que pensa ativamente, à sua maneira incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número” (KAMII, 1995, p.41).

Essa categoria apresenta diferentes fases de compreensão das professoras sobre as atividades aplicadas em sala de aula para oportunizar situações que contribuam para que as crianças construam o conceito de número.

#### **Fase I - Conceito de construção do número pela criança baseada na percepção**

Em uma primeira fase, encontrou-se professoras que compreendiam que as crianças constroem o conceito de número somente aprendendo os numerais. Basta aprender a sequência dos algarismos e o traçado deles ou reconhecê-los nas diversas situações do cotidiano, como no preço de uma mercadoria, no número de um telefone, no endereço de residências, na paginação de livros, entre outras. Para os professores que compreendiam que a criança constrói o número a partir da percepção, ensinar a recitar, ler e escrever algarismos é o suficiente para se desenvolver o conceito de número.

Essa é uma compreensão apoiada na percepção, segundo a qual as propriedades do número existem antes de qualquer constatação da criança. Para essas professoras, a criança deve buscar o dado que lhe é exterior, em situações em

que as coordenações de ações são rudimentares. O Extrato 58 exemplifica essa compreensão.

Extrato 58 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Violeta

Entrevistador- Professora, no seu ponto de vista, como a criança aprende o número? Prof. <sup>a</sup> Violeta - A criança aprende... em situações que ela vive, como fazer compras em supermercados, ver o número de uma casa, os números nos telefones e tantas outras situações.
---

Nessa situação, pode-se verificar que a professora vê a percepção como fonte para a construção de conhecimento, acreditando que o conceito de número acontece a partir de abstrações empíricas, e não por abstrações reflexionantes, como afirma Piaget (1978).

É importante lembrar que, como já discutido no subcapítulo 2.3, aprender a sequência numérica tem a sua importância, mas é um conhecimento social e, conforme Kamii (1995), a construção do número não pode ser ensinada por meio da transmissão social.

### **Fase II - Conceito de construção do número pela criança baseada na contagem**

Nessa fase, as professoras ultrapassaram a utilização de atividades que priorizaram a percepção e propuseram aos alunos atividades que possibilitaram a coordenação de ações.

As professoras, nesta fase, compreenderam que seus alunos aprendem o conceito de número a partir da contagem de conjuntos, ideia capaz de exprimir uma articulação entre a percepção e a coordenação de ações. Existe uma valorização na manipulação de objetos por parte de seus alunos, característica de abstrações pseudoempíricas.

No Extrato 59 pode-se verificar um exemplo dessa concepção de construção do número pela criança a partir de contagem de conjunto ao se perguntar para uma professora o que um aluno do primeiro ano necessita aprender sobre o número.

Extrato 59 - Entrevista com a Prof.<sup>a</sup> Rosa

...O número dois representa quantas coisas? O três? O dez? A gente trabalha estimativa, pra eles terem noção do que é quantidade. Apresenta num saquinho cinco bolinhas de gude aí pergunta para eles quantos tu achas que tem aqui. Daí quando uma criança diz que tem cem aí tu já percebe a noção que ela está tendo de quantidade. Mas quando ele fala sete ou oito dá para ver que não está fora da realidade. Mas quando as crianças vão muito longe, chutam por chutar, dá para ver que ela ainda não tem o conceito de quantidades, de representação do número. Mas acredito que ela deve ter esta noção, deste relacionamento de quantidade e número.

Relacionar quantidade e numeral exige da criança ações que, a partir de abstrações pseudoempíricas, permitam-lhes compreender as correspondências existentes entre algarismos com palavras, numerais com quantidades e coordenações de relações percebidas.

Na construção do número, as abstrações pseudoempíricas, extrair características impostas pelo sujeito são necessárias e tem uma contribuição fundamental para a elaboração deste complexo processo de construção conceitual. À medida que aumenta a quantidade de abstrações da criança, seus conceitos ficam mais aprimorados em virtude das abstrações e das sucessivas tomadas de consciência resultantes, uma “contínua construção intencional e refletida de operações sobre operações e as primeiras sínteses ou coordenações inconscientes que permitem a construção dos números ou das medidas” (PIAGET, 1990, p.80).

### **Fase III - Conceito de construção do número pela criança baseado na síntese entre a classificação e a seriação**

A Matemática é considerada por Piaget como um “sistema de construções que se apoiam igualmente, nos seus pontos de partida, nas coordenações das ações e nas operações do sujeito e procedendo igualmente por uma sucessão de abstrações reflexionantes em níveis mais elevados” (PIAGET et al, 1980, p.339). Desse ponto de vista, a construção de conceitos matemáticos não se apoia na reprodução tampouco na percepção, mas nas ações e suas coordenações.

Professoras nessa fase já ultrapassaram a ideia de que a criança constrói o número somente com a percepção ou com a contagem, mas se faz necessária a conservação, inclusão hierárquica de classes, correspondência biunívoca e a seriação. Existe a compreensão de que a criança aprende quando consegue retirar

qualidades das coordenações das próprias ações, retirando de um nível inferior e remetendo a um superior, no qual a criança reorganiza esse material pela reflexão.

No Extrato 60 apresenta-se a fala da professora Violeta, que exemplifica esta compreensão das professoras, nessa fase, sobre como a criança constrói o conceito de número.

Extrato 60 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Violeta

... vejo a importância de trabalhar muito bem a classificação e seriação antes de entrar em números. Muitas vezes passamos de qualquer forma essas coisas, pois queremos que simplesmente as crianças aprendam a grafia do número e decorre a quantidade de cada um. Porque como vimos para que a criança entenda o conceito de números ela precisa entender que 5 está dentro de 6, e assim por diante.

Ao expressar a importância de trabalhar a classificação e a seriação para, então, iniciar o trabalho com os números, está implícita uma necessidade de retirar elementos de um patamar inferior e remetê-los a um patamar superior, no qual exista uma reorganização, possibilitando a construção do conceito de número.

Quando a professora articula a ideia de que, para que a criança construa o conceito de número, ela precisa compreender que o cinco está dentro do seis, e assim por diante, é possível inferir que exista a compreensão da necessidade da inclusão de classes para que se construa o número.

#### **4.2.2 Atividades realizadas em sala de aula para que as crianças aprendam o número**

Após analisar as concepções iniciais que as professoras tinham sobre a construção do número pela criança e suas trajetórias através da formação continuada a distância, foi possível verificar um processo evolutivo na proposta de atividades apresentadas a fim de ensinar o número. Na primeira fase, as professoras apresentaram propostas em que as crianças utilizaram somente o conhecimento social, apresentando aos alunos atividades que priorizam a repetição da sequência numérica. Em uma segunda fase, as atividades apresentadas pelas professoras priorizaram o conhecimento social, mas utilizaram o conhecimento lógico-matemático. Por fim, na última fase, as professoras apresentaram atividades que possibilitaram a coordenação de ações, oportunizando ao aluno diversas tomadas de consciência para a construção de conceitos. Nas próximas linhas serão discutidas cada uma dessas fases.

**Fase I – Atividades que demandam somente o conhecimento social**

Piaget (1995, p. 274-275), apresentando a teoria da abstração reflexionante, afirma que a construção do conhecimento acontece pelo reflexionamento sobre um patamar superior ao que foi retirado de um patamar inferior. Esse processo de retirada é complementado por uma reflexão, “ato mental de reconstrução sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior”. Portanto, os professores só podem ensinar o que eles conhecem.

Como já apresentado anteriormente neste trabalho, a formação Matemática, da maioria dos professores de Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental não contempla estudos sobre a relação existente entre a classificação, a seriação e a construção do número.

Como resultado de não possuir conhecimento sobre a construção do número pela criança, não ter discutido esse assunto em sua formação inicial, não serem levadas ao desequilíbrio para realizar reflexões sobre o conceito, os únicos dados que as professoras possuem sobre como as crianças aprendem o número é a forma pela qual seus professores lhes ensinaram quando elas foram alunas. E essas lembranças poderão ser utilizadas ao preparar as atividades para seus alunos (Tardif, 2004).

Possivelmente, se essas professoras foram ensinadas, ainda quando crianças, por meio da reprodução de signos e, atualmente, repetem a mesma forma de trabalho, sem que nada lhes sirva para tomar consciência de sua própria metodologia, será provavelmente mais fácil observar os outros do que a si mesmas.

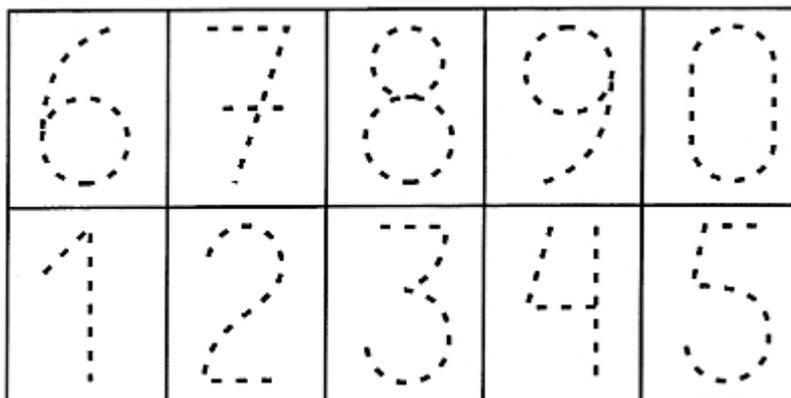
Este conhecimento da representação gráfica dos números, convencionado pela sociedade, é um conhecimento social.

No Extrato 61, apresenta-se um exemplo de atividade para trabalhar com os números enfatizando o conhecimento social.

Extrato 61 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Hortência antes da formação a distância

PASSE O LAPÍIS POR CIMA DO PONTILHADO E DESCUBRA QUAL NÚMERO ESTÁ

ESCONDIDO”



Quando a professora priorizou atividades de reprodução, sua ação permaneceu dirigida por simples regulações automáticas. Ao contrário, quando suas atividades foram elaboradas de acordo com o desenvolvimento dos seus alunos e oferecendo-lhes a possibilidade de coordenar ações, as professoras elaboraram suas atividades em função de escolhas, e “agir em função de escolhas é precisamente a característica de uma regulação ativa, fonte normal de tomada de consciência” (PIAGET, 1977).

Numa palavra, as atividades apresentadas nessa fase não são acompanhadas de uma tomada de consciência adequada das professoras, e, por falta de uma conceituação suficiente sobre como a criança constrói o conceito de número, suas atividades ficam limitadas ao conhecimento social.

No Extrato 62, encontra-se mais um exemplo da defasagem entre a ação (ensinar o número para a criança) e a conceituação (como a criança aprende o conceito de número).

Extrato 62 - Entrevista Prof.<sup>a</sup> Hortência

Eu gosto de pedir como tarefa de casa: pesquisem em casa, nos rótulos, jornais e aquilo que vocês tiverem contato onde vocês encontram números. Recortem. Tragam para a professora para fazermos um cartaz. Normalmente fazemos um cartaz.

Nesta pesquisa é evidente que tal defasagem entre a ação e a conceituação não depende exclusivamente de ideias preconcebidas das professoras, mas também da falta de uma formação que proporcione a oportunidade de superar uma concepção

que priorize a percepção no ensino de números e proporcione ao aluno atividades que o levem a tomadas de consciência.

Piaget deixa claro que a “percepção dita inconsciente... seja apenas uma percepção sem interpretação, com uma consciência elementar, mas insuficiente para penetrar no campo da conceituação e, portanto, para ocasionar uma tomada de consciência”. (PIAGET, 1997, p.196)

Assim, as atividades dessa fase priorizam o conhecimento social e, ainda não têm por objetivo, o conhecimento lógico-matemático, cuja elaboração é essencial para o êxito da construção do número pela criança.

**Fase II – Atividades que privilegiam o conhecimento social, mas requerem conhecimento lógico-matemático**

Na segunda fase, as professoras superaram as atividades baseadas no conhecimento social e as expandiram levando seus alunos a utilizarem o conhecimento lógico-matemático. Para essas professoras, a construção do número não se limita a decorar a sequência numérica e o nome dos números. No entanto, elas ainda apresentaram suas atividades que possibilitaram a construção do número sem as possíveis conexões e sem a consciência da importância da atividade.

No Extrato 63 apresenta-se, como exemplo, uma atividade da Prof.<sup>a</sup> Rosa, na qual ela solicitou que os alunos relacionassem as quantidades de elementos do conjunto com o signo correspondente. Para o aluno realizar a atividade, ele teve que considerar uma relação biunívoca entre a quantidade e o signo correspondente. Foi necessário realizar operações, ainda que simples, pois um conjunto de cinco elementos só pode ser representado pelo 5 e por nenhum outro algarismo.

Extrato 63 - Atividade retirada do Planejamento da Prof.<sup>a</sup> Rosa antes da formação a distância

Jogo dos grampos de roupas:

Distribuir ao grupo as cartelas de 1 ao 20 e vários grampos. Pedir para que coloquem em cada cartela a quantidade de grampos correspondentes. Em um segundo momento pedir para que os alunos criem suas regras.

A professora apresentou atividades nas quais a percepção foi o elemento principal, ela não teve consciência das operações envolvidas para que o aluno resolvesse com êxito o que lhe foi proposto.

Ela não considerou que era necessário realizar uma relação biunívoca entre o conjunto e o signo que o representava, tampouco a conservação envolvida nessa atividade.

O avanço da conceituação sobre a ação ainda é pequeno e repousa simplesmente em processos perceptivos. A ação em curso ainda é centrada no fazer (ensinar o aluno), e não no compreender (como o aluno aprende), uma atividade que prioriza a percepção, e não as coordenações de ações.

Ora, há nesta situação mais do que uma dificuldade de metodologia: é a própria aceitação dos resultados apresentados pelos alunos, porque não basta constatar um fato para aceitá-lo. O fato de o aluno conseguir realizar a correspondência entre a quantidade e o signo não é uma evidência de que ele construiu satisfatoriamente o conceito de número. Porém, a professora desse nível explora a percepção e aceita essa hipótese.

Mas são essas as atividades que, então, acarretam por inferências, certas coordenações concebidas como necessárias para que o professor tenha uma tomada de consciência do processo envolvido na construção do número pela criança.

É necessário que uma criança, para construir o conceito de número, realize a relação entre a quantidade de elementos e o signo que a representa. Acreditar que esta relação é o suficiente resulta em uma deformação das atividades em dois pontos: as professoras atribuem à percepção a construção do conceito de número e tecem a generalização de que basta contar objetos para a criança aprender o conceito de número.

Em outros termos, as atividades dessa fase equivalem à subordinação das ações do sujeito às propriedades do objeto.

Seria conveniente que, nas atividades desenvolvidas nesta fase, o aluno tivesse a possibilidade de atuar sobre os objetos para modificar-lhes as posições e orientações, ou seja, exercer sobre eles ações operativas, em vez de limitar-se a percepção.

### **Fase III – Atividades que priorizam o conhecimento lógico-matemático**

Depois de ocorrerem tomadas de consciência sobre a construção do número pela criança, as professoras, nessa última fase, apresentaram aos seus alunos atividades que privilegiaram o conhecimento lógico-matemático. Elas compreenderam

que as atividades baseadas na reprodução e percepção não são suficientes para que a criança aprenda o número e que é preciso, então, procurar novos meios para proporcionar aos alunos situações nas quais eles tenham a possibilidade de coordenar ações. Esse processo acontece mediante uma regulação mais ativa e, em consequência, escolhas intencionais.

No Extrato 64 apresenta-se, como exemplo, uma atividade realizada pela Prof.<sup>a</sup> Rosa na qual os alunos precisam coordenar ações para solucionar o problema apresentado.

Extrato 64 - Postagem realizada no Portfólio Virtual da Prof.<sup>a</sup> Rosa

Dividi as crianças em grupos de três alunos e entreguei para cada grupo a figura de 12 animais: leão, baleia, galinha, golfinho, borboleta, cachorro, peixe morcego, gato, tubarão, mosca e passarinho. Pedi para que cada grupo juntasse os animais por uma qualidade e depois falassem qual a qualidade.

Há, portanto, entre as atividades que priorizam o conhecimento social e as que priorizam o conhecimento lógico-matemático, uma diferença fundamental de orientação: de um lado, uma seleção de atividades baseadas na reprodução com aproximações de um resultado favorável e, de outro lado, uma generalização com compreensão progressiva de todas as possibilidades inerentes às atividades apresentadas pelas professoras aos alunos e, em seguida, unicamente, uma reflexão sobre esta ação (o aprendizado dos alunos) que se constitui em interpretar para construir novas atividades.

Nessa fase, as professoras desenvolveram atividades a partir de abstrações refletidas, no sentido de que realizaram novas operações sobre operações anteriores, uma abstração a partir do nível precedente, mas composta e enriquecida segundo combinações não efetuadas até aquele momento.

Pensar assim instiga a professora a oportunizar a seus alunos a reconstrução de estruturas novas a partir da reorganização de elementos tirados das estruturas anteriores, criar e recriar novas coordenações.

### **4.3 A RELAÇÃO ENTRE O CONCEITO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DOS NÚMEROS**

Na obra “Fazer e Compreender”, Piaget (1978) inicia a introdução com uma citação de D.ESSERTIER (1927, p.23): “O Homo faber será..., durante muitíssimo tempo, um mecânico que desconhece a mecânica”. Ao analisar os conceitos e práticas pedagógicas de professoras da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental, foi possível constatar que as professoras participantes desta pesquisa desconheciam os processos envolvidos na construção do número pela criança.

Mas como essas professoras ensinaram seus alunos até aqui? Possivelmente, elas planejaram e executaram suas aulas sobre a construção do número incorporando práticas e crenças que experienciaram na época em que elas eram alunas (BRASIL, 2001; TARDIFF, 2004). São essas relações com a própria ação que interessam para compreender o processo da construção de novas práticas dessas professoras.

A ação inicial desenvolvida pelas professoras é ensinar o número aos alunos utilizando a mesma metodologia que seus professores utilizaram quando elas desempenhavam o papel de alunas. Utilizam atividades que solicitam prioritariamente a percepção e/ou a reprodução, em brincadeiras como amarelinha, pular corda, recitar a escala numérica, entre outras atividades comuns no espaço escolar de crianças da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental.

As atividades propostas por essas professoras não favorecem aos alunos a coordenação das ações, mas a repetição de uma ação executada pela professora. A partir das análises desta pesquisa, foi possível constatar que as professoras acreditam, inicialmente, que para a criança aprender o conceito de número, é suficiente ver os algarismos nos mais variados lugares. Elas não conseguem explicar como acontece essa aprendizagem, muito menos explorar diferentes possibilidades no contato com os alunos.

Nesse caso, pode-se verificar que a ação precede a conceituação, confirmando pesquisas de Piaget (1978) nas quais considera que, inicialmente, o fazer antecede o compreender.

Encontra-se aqui uma situação problemática: nem as ações, nem sua conceituação são adequadas, e a questão consiste em compreender se a falta de conhecimento sobre como a criança constrói o número é que retarda a ação ou se são

as características próprias à ação que, reforçadas por um falso sucesso (as crianças aparentemente aprendem o conceito de número), acentuam seus aspectos incompletos, traduzem insuficiência da conceituação.

Nessa perspectiva, faz-se necessário um espaço que oportunize para essas professoras a reflexão sobre suas práticas pedagógicas.

E uma das possibilidades de discutir as práticas pedagógicas é por meio de formações continuadas, as quais devem levar os professores ao desequilíbrio, fazendo com que os docentes procurem analisar, de forma consciente, novos mecanismos de ação, ou seja, novas práticas pedagógicas, alicerçadas na interação entre os sujeitos e o meio.

Esse desequilíbrio pode acontecer a partir de perguntas como: Existem pré-requisitos para se ensinar os números? Se perguntássemos para os teus alunos o que é um número, o que eles responderiam? Ou ainda, com que idade a criança começa a aprender sobre o número?

No momento em que ocorre o desequilíbrio, faz-se necessária uma regulação ativa, o que supõe escolhas intencionais entre possibilidades. São essas necessidades que possibilitam a tomada de consciência.

Conforme já discutimos anteriormente, a tomada de consciência "consiste em fazer passar alguns elementos de um plano inferior inconsciente a um plano superior consciente" (PIAGET, 1973, p.41). Existe uma reconstrução no plano superior do que já estava organizado, mas de outra forma, no plano inferior. A tomada de consciência se efetua no momento em que ocorre um desequilíbrio, pois quando a conduta é bem adaptada e funciona sem dificuldades, não existem razões para procurar analisar conscientemente os seus mecanismos.

Assim como a prática pedagógica das professoras parte da ação sobre a conceituação, as atividades de uma formação continuada devem partir da ação. Essa ação deve levar as professoras ao desequilíbrio e a conceituação deve ser um novo elemento para reconstruir, num plano superior, os elementos retirados do plano inferior.

Quando é solicitado à professora realizar com seus alunos os experimentos apresentados por Piaget sobre classificação e seriação e esta comprova que eles ainda não construíram o conceito de classificação e seriação, apesar de ela já ter trabalhado esse conteúdo em sala de aula, existe um desequilíbrio a partir da ação.

Para retornar ao estado de equilíbrio, faz-se necessário o processo de reflexionamento, ou seja, transportar os resultados das coordenações de ações, de um patamar, para um patamar superior.

Ao transportar estes caracteres para um novo patamar, faz-se necessário haver uma nova reorganização (reflexão) com novos subsídios, que podem ser retirados de um texto, um vídeo, ou uma conversa sobre o desenvolvimento das crianças. É importante salientar que estas fontes só fazem sentido para as professoras a partir das dúvidas que o fazer levantaram.

E à medida que a ação vai sendo reconstruída, com mais elementos da conceituação, mais as professoras começam a coordenar ações sobre como a criança constrói o número, porém, inicialmente, sem explicações suficientes. Assim, elas compreendem que o número é mais que um signo e que existem conceitos importantes que a criança deve construir, mas as professoras ainda não conseguem explicar como acontece esse processo de construção. Quando chegam nessa fase, existe um grande paradoxo: de um lado, um grande progresso e, do outro, a incapacidade de explorá-lo.

Essas professoras propõem, aos seus alunos, atividades que apresentam possibilidades de desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático e acreditam que as crianças aprendem o número a partir da contagem de conjuntos. A contagem exige da criança vários conceitos, como a conservação, a correspondência biunívoca, a classificação. Porém, as professoras não conseguem explicar como acontecem essas relações. Novamente, destaca-se o papel da formação continuada no sentido de levar as professoras ao desequilíbrio partindo da ação das professoras e buscando na conceituação elementos para a reconstrução de novos conhecimentos.

O que a teoria fornece à prática é um bom reforço de suas capacidades de generalização, em presença de diversas situações. Em outras palavras, consiste em um aumento do poder das coordenações sem que as professoras estabeleçam uma fronteira entre a prática e seus conceitos.

Após reconstruções, as professoras conseguem, finalmente, pensar em atividades pedagógicas em função de algumas que elas previram, chegando a realizar operações sobre operações. Este processo, então, é um coordenar ações apoiando-as entre elas, em vez de considerá-las isoladamente, o que leva uma subordinação da ação à conceituação.

Tais professoras compreendem que, para a criança construir o conceito do número, faz-se necessária a coordenação de ações, a síntese entre a classificação e a seriação

Desse modo, fica evidente que o conhecimento da construção do número pela criança nasce, portanto, de uma interação entre professora e aluno. Mas, como foi visto no início, a conceituação oriunda da tomada de consciência da própria ação é deformada, sob vários aspectos; e uma série de reflexões e reflexionamentos é necessária, a fim de corrigir a conceituação inicial, supõe-se uma atividade crescente do indivíduo, não somente no sentido das ações particulares, mas no da coordenação geral das ações.

Resumindo, compreender consiste em isolar a razão das coisas, enquanto fazer é somente utilizá-las com sucesso, o que é, certamente, uma condição preliminar da compreensão, mas que esta ultrapassa, visto que atinge um saber que precede a ação e pode abster-se dela. (PIAGET, 1978, p. 179)

Conclui-se, assim, que a conceituação fornece à ação um aumento da capacidade de coordenação, do poder de previsão e da possibilidade de planejar estratégias de ação, com base no conhecimento teórico previamente construído, sem que o sujeito estabeleça limites entre a sua prática e o seu sistema de conceitos.

## 5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Nesta pesquisa realizaram-se reflexões sobre como os professores reconstróem suas concepções e práticas pedagógicas sobre a construção do número pela criança a partir da experiência em um curso a distância. Para isso, os estudos deram-se em torno de uma formação continuada a distância, realizada na *web*, escolhendo-se como fonte de dados as concepções dos professores sobre o assunto, as atividades realizadas durante a formação, assim como os planejamentos de aulas realizados pelos professores, que foram se transformando ao longo do curso.

As análises desses materiais permitiram responder à pergunta inicial desta pesquisa: Como os professores de Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental compreendem o processo de construção do conceito de número pelas crianças e elaboram novas práticas pedagógicas a partir da experiência em uma formação continuada a distância?

Esta resposta foi elaborada a partir de três resultados principais:

- As professoras de Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental, participantes da formação continuada a distância desta pesquisa, apresentam uma concepção inicial fundamentada na percepção e reprodução de signos no ensino do número;

- Há uma congruência entre as concepções das professoras sobre como a criança aprende o número e suas práticas pedagógicas;

- É possível reconstruir conceitos e práticas pedagógicas a partir da experiência de uma formação continuada a distância na qual a prática precede a teoria e os conceitos são construídos a partir novas situações apoiadas em interações com outros sujeitos ou materiais.

Inicialmente, as entrevistas e análises dos planejamentos de aulas validam a primeira conclusão. Partindo-se das entrevistas, verificou-se que as professoras acreditam que os alunos aprendem o conceito de número a partir do meio em que vivem, observando os algarismos nos mais diversos locais e realizando atividades pautadas na reprodução. Essas professoras compreendem que a criança constrói o número a partir da percepção. Para elas, recitar, ler e escrever algarismos é o suficiente para se desenvolver o conceito de número, uma compreensão apoiada na percepção, na qual as propriedades do número existem antes de qualquer constatação da criança. Burgo (2007), Santos (2009), Graça (2011) e Silva (2012)

corroboram esta hipótese de concepção inicial das professoras, fundamentada na percepção e reprodução no ensino do número.

Essa concepção é um reflexo das experiências, desde a escolarização até a formação profissional, destas professoras (BRASIL, 2011; TARDIFF, 2004). Possivelmente, quando crianças, tiveram aulas com professores que ensinaram o número ligando pontos e recitando a escala numérica. A pesquisa realizada por Graça (2011) apoia essa hipótese ao relatar que os professores, sujeitos de sua pesquisa, aprenderam os números a partir da reprodução, sem contextualização com o cotidiano, tendo apenas o quadro e o giz como recursos pedagógicos.

Tais concepções poderiam ser reconstruídas no curso de Pedagogia, porém os conteúdos de Matemática são apresentados de forma superficial, em virtude de uma carga horária pequena, insuficiente para dar conta de todos os conceitos que os professores precisam reconstruir (CURI, 2004; LACERDA, 2011; ORTERGA, 2011; SANTOS, 2012; TAQUES FILHO, 2012).

Outro local que poderia auxiliar os professores na reconstrução das práticas metodológicas seria a própria escola, com a formação continuada. A formação continuada oferecida nas escolas nem sempre se constitui em espaço de formação que questiona a prática e que permite uma meta-reflexão do professor sobre suas ações e conceitos. Um exemplo desta situação é a forma como o planejamento das atividades é desenvolvido. A partir das entrevistas realizadas para o levantamento dos dados desde estudo, foi possível perceber que as professoras recebem uma lista de conteúdos que devem ser trabalhados durante o período letivo e que, na maioria das vezes, não são levadas à reflexão sobre a importância destes conteúdos.

O segundo resultado do estudo apresenta uma congruência entre as concepções das professoras sobre como a criança aprende o número e as práticas pedagógicas que elas adotam, o que foi evidenciado na análise das entrevistas e dos planejamentos de aulas. As professoras que compreendiam que as crianças aprendem o conceito de número a partir da percepção apresentavam, em seus planejamentos, atividades que privilegiavam a percepção, tais como ligar conjuntos a algarismos ou simplesmente juntar pontos.

No capítulo quatro do presente estudo, foram analisadas as trajetórias das professoras participantes da formação continuada, sujeitos desta pesquisa, momento em que foi possível verificar que, ao término do curso, elas reconstruíram suas

concepções. Em seus discursos, após a formação continuada a distância, foi possível observar a existência de elementos como a classificação e a seriação como conhecimentos necessários para que a criança construa o conceito de número.

Suas atividades exigiam dos alunos a utilização do conhecimento lógico-matemático a partir de comparações, trocas, análises e tomadas de decisões. Novamente, encontrou-se uma coerência entre o conceito que as professoras possuem de como as crianças aprendem o número e sua prática pedagógica.

Portanto, uma das possibilidades para complementar a formação inicial dos professores é a formação continuada, que pode ser oferecida na modalidade presencial ou a distância. No subcapítulo 3.2 discutiram-se possibilidades para o desenvolvimento de formações a distância e destacaram-se duas características que colaboram para uma formação que contribua para o desenvolvimento dos professores: a relação entre teoria e a prática do sujeito e as interações.

Piaget (1995) afirma que todo o conhecimento é construído a partir de elementos que se encontram em um patamar anterior. Isso quer dizer que é necessário um conhecimento prévio para construir um novo.

Neste trabalho, o conhecimento discutido são os conceitos e práticas pedagógicas de professores da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental sobre a construção do número pela criança.

Ao iniciar a formação continuada (na entrevista), elas refletiram sobre questões comuns, que são apresentadas no cotidiano da escola, como o que é um número? São necessários conhecimentos prévios para a construção do número? A partir de qual idade a criança começa a compreender o que é o número? São questões que levaram as professoras ao desequilíbrio cognitivo.

A primeira atividade da formação consistiu na participação de uma dinâmica, uma ação prática. Não se iniciou pela teoria, pois conforme Piaget (1978), inicialmente, a prática precede a teoria. O fato de iniciar com um jogo, e não com um texto, tornou a formação mais atrativa para as professoras, também possibilitou a comparação entre o que elas estavam realizando no curso e o que suas crianças realizavam em sala de aula.

Outro ponto que possibilitou a reconstrução foi a realização de provas piagetianas sobre classificação e seriação com crianças. Com essas atividades, as professoras verificaram que algumas crianças que realizavam, de forma satisfatória,

tarefas, na sala de aula, utilizando estes conceitos, não alcançaram o sucesso nas provas piagetianas. Isso se dá pelo fato de que estas crianças ainda não construíram completamente os conceitos de classificação e seriação.

Para compreender como a criança constrói estes conceitos e a importância deles na construção do número foi realizado um estudo abordando as explicações de Piaget. A partir desse estudo, as professoras conseguiram reconstruir suas concepções e compreenderam que, para a criança aprender o número, é necessário haver a compreensão de que existe uma sequência que deve ser respeitada (seriação) e que cada elemento desta sequência representa uma classe (classificação).

Ao reconstruir o conceito de como a criança aprende o número, as professoras compreenderam que esta conceituação exige mais do que recitar os numerais ou ligar pontos. São necessárias construções internas, através da criação e coordenação de relações. E esta compreensão resulta na reconstrução da prática pedagógica, uma vez que existe a compreensão de que exercícios baseados na repetição não são suficientes para levar as crianças a coordenarem o pensamento lógico-matemático.

A partir disso, essas professoras propõem, aos seus alunos, atividades que possibilitem o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, apresentando situações que permitem a construção de conceitos, como a conservação, a correspondência biunívoca, a classificação e a seriação.

Portanto, uma formação que parte da prática pedagógica do professor provoca o desequilíbrio e apresenta meios para que ele alcance o reequilíbrio, e pode levar o professor à reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considera-se que a elaboração desta tese contribuiu no sentido de propor uma possibilidade para auxiliar professores da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental na reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número a partir de uma formação continuada a distância.

Salienta-se o fato de ser a distância, pois isso possibilitou a superação de uma limitação dos cursos presenciais. As professoras participantes desta formação estavam situadas em diferentes lugares geográficos e em tempos diferentes. Cada uma acessou o ambiente da formação continuada no horário que lhe era mais conveniente, a “sala de aula” estava sempre aberta. Esta possibilidade de formação a distância proporciona aos professores organizar sua participação de acordo com a sua disponibilidade de tempo.

Outro ponto a ser destacado deste estudo é o desenvolvimento de uma formação continuada fundamentada na teoria de Jean Piaget sobre o fazer e o compreender, segundo a qual, inicialmente, a ação precede a conceituação e, a partir de sucessivas tomadas de consciência, a conceituação fornece à ação um aumento da capacidade de coordenação. Partindo dessa premissa, o curso de formação continuada iniciou suas atividades a partir da ação do professor, de suas práticas pedagógicas. Atividades que levaram as professoras ao desequilíbrio e, na sequência, a leitura de textos e vídeos ou a própria experiência do docente foram utilizadas como subsídios para buscar o reequilíbrio cognitivo. Assim, as professoras envolvidas na pesquisa buscaram na teoria a explicação de suas práticas e formas de tornar suas ações pedagógicas mais eficientes.

Uma possível consequência para a utilização deste modelo em cursos de formação continuada é proporcionar aos professores formações que possibilitem a ressignificação de seus saberes pedagógicos, a partir da reflexão sobre a própria prática, norteadas pela construção do conhecimento que prioriza a relação entre teoria e prática com base nas experiências reais da sala de aula.

Outra contribuição deste trabalho é a discussão apresentada sobre a construção do conceito de número como síntese da classificação e seriação. A maioria dos professores desconhece esta teoria apresentando o número, aos seus alunos, como resultado de um conhecimento social. A forma apresentada nesta pesquisa buscou apresentar, de maneira concisa, como acontece esta construção. Ensinar o

número como síntese da classificação e a seriação pode auxiliar os professores no desenvolvimento de atividades que privilegiem o conhecimento lógico-matemático.

Por fim, considera-se que a elaboração desta tese contribuiu para o avanço do conhecimento na área de Educação, especialmente em relação à Educação Matemática e Educação a Distância, uma vez que apresentou uma possibilidade de modelo de formação continuada a distância que proporcionou aos professores um espaço para a reconstrução de conceitos e de suas práticas pedagógicas. Esta pesquisa demonstrou que é possível, através da educação a distância, uma formação continuada que proporcione aos professores um crescimento não só teórico, mas principalmente, de sua prática pedagógica, uma formação continuada que leva o professor ao desequilíbrio e fornece subsídios para que ele busque o reequilíbrio.

Por outro lado, alguns pontos limitam esse estudo, dentre os quais se destacam os seguintes:

Realizou-se uma única edição da formação continuada a distância, o que resultou numa análise focada nas especificidades dos participantes desta edição. Existe a possibilidade de que outros participantes, com conceitos e práticas metodológicas diferentes, apresentem outros resultados.

A formação apresentada nesta tese tem características diferenciadas da maioria dos modelos de cursos de formação continuada a distância, destacando-se a reconstrução de conceitos e práticas metodológicas a partir de suas ações docentes, não permitindo a generalização dos resultados obtidos.

Por fim, resta a dúvida de saber se essas reconstruções nas práticas pedagógicas das professoras não se perderão com o passar do tempo, pelo conjunto de problemas presentes no cotidiano escolar e nas próprias disposições das docentes.

Além disso, como costuma ocorrer quando se conclui uma pesquisa, algumas ideias, resultantes de nossas reflexões, surgem como possibilidades para pesquisas no futuro.

A primeira delas seria um estudo para compreender como a reconstrução das práticas pedagógicas dos professores afeta a aprendizagem dos seus alunos. Será que estas crianças possuem dificuldades para aprender sobre o número? Gostam das aulas de matemática?

Uma segunda possibilidade para ampliação desta pesquisa seria investigar se existem diferenças, na compreensão de como a criança constrói o número, de

professores que atuam na Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental e os demais professores dos anos iniciais do ciclo I do Ensino Fundamental. Compreendemos que, a partir do segundo ano do Ensino Fundamental, os professores desenvolvem atividades que buscam a construção dos campos aditivos e multiplicativos pelo aluno. Para tais construções, faz-se necessário que o aluno tenha construído o conceito de número, e por tal motivo, é importante que todos os professores tenham a mesma compreensão sobre a construção do número pela criança.

Uma possibilidade de aprofundamento deste estudo seria desenvolver formações continuadas a distância com conteúdos como geometria, álgebra ou probabilidade e estatística, para professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram apresentados, nesta pesquisa, estudos que concluem que o conteúdo estudado no curso de Pedagogia não é suficiente para contemplar toda a matemática que estas professoras devem ensinar e as formações continuadas podem contribuir para que as professoras tenham acesso a um bom material de estudos.

Estas questões são parte de um conjunto de inquietações que propõem possíveis objetos de estudo, bem como elementos problematizadores no contexto da formação docente e das práticas de Ensino de Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em Uma Escola Reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

ANDRADE, Afonso Martins. **ENSINO DE MATEMÁTICA NO 1º CICLO**: Representação, prática e formação de professoras. 2015. 238 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ANDRADE FILHO, Antonio Costa. **O uso do portfólio na formação contínua do professor reflexivo pesquisador**. 2011. 312 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ARAGÓN, Rosane; MENEZES, Crediné Silva de; NOVAK, Silvestre (Ed.). CURSO DE GRADUAÇÃO LICENCIATURA EM PEDAGOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA (PEAD): CONCEPÇÃO, REALIZAÇÃO E REFLEXÕES. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p.1-16, 2013. Semestral. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/43643>>. Acesso em: 25 mai 2014.

ARAGÓN, Rosane. Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede. **Revista de Educação Pública**, [S.l.], v. 25, n. 59/1, p. 261-275, abr. 2016. ISSN 2238-2097. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3674/2572>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

ARAUJO, Alexandre Ramos de. **Práticas Pedagógicas em Transformação**: contribuições da interdisciplina representação do mundo pela matemática no Curso de Pedagogia a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. 103p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BARRETO, Marcilia Chagas; BORGES NETO, Herminio. Revisitando Concepções Acerca de Educação Matemática. In: XV Encontro de Pesquisa Educacional das Regiões Norte e Nordeste, 2001, São Luis. **Anais do XV Encontro de Pesquisa Educacional das Regiões Norte e Nordeste**, 2001. v. 1. p. 1 Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/pdf/congressos/congressos-revisita-as-concepcoes-acerca-de-prendizagem.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2014.

BARROS, Nelía Mara da Costa; ANASTACIO, Violeta Queiroga Amoroso. Formação de Professores a Distância: Matemática e seu Ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** . [s. L.]: Sbem, 2013. p. 1 - 16. Disponível em: <[http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/2610\\_660\\_ID.pdf](http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/2610_660_ID.pdf)>. Acesso em: 18 jul 2014.

BARROS, Ricardo Paes de. **Qualidade do Professor**. [S.d]. Disponível em: <<http://www.paramelhoraroaprendizado.org.br/Conteudo/verbete.aspx?canal=20100701145550501160&subtema=20100615161126445512&verbete=20110419145632104555>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**, Porto Alegre: Artmed, 2001.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia do Professor de Matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012.

BECKER, Fernando; MARQUES, Tania Beatriz Iwaszko (Org.). **Ser Professor é Ser Pesquisador** 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula S.. **Educação a Distância Online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/2001. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 31, 08 de maio de 2001.

BRASIL. Decreto Nº 5.622, DE 19 de Dezembro de 2005. Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, que Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 1, 20 de dez de 2005.

BRASIL. Lei nº 12796, de 04 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. **Lei Nº 12.796, de 4 de Abril de 2013**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1)>. Acesso em: 22 jun. 2017

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, **Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância**. Brasília, 2007, Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>> Acesso em 03 ago 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei 13004/14, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNDE. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm) > Acesso em 13 jul 2014.

BRUM, Susana Mayer; MENDES, Tania Scuro. **Construções da Autonomia Intelectual de Alunos de Curso Normal Superior na Forma De EAD: Um Enfoque Piagetiano**. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt16/gt1667int.rtf>>. Acesso em: 04 jun de 2014.

BURGO, Ozilia Geraldini. **O ENSINO E A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE NÚMERO NA PERSPECTIVA PIAGETIANA: Uma Análise da Concepção de Professores da Educação Infantil**. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de

Educação Para A Ciência e O Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

BUSTON, Katie. NUD\*IST in Action: Its use and its Usefulness in a Study of Chronic Illness in Young People. *Sociological Research Online*, [S.l.], v. 2, n. 3, 1997. Disponível em: <[http:// http://www.socresonline.org.uk/2/3/6.html](http://www.socresonline.org.uk/2/3/6.html) >. Acesso em: 27 set. 2014.

COLL, César; ILLERA, José Luis Rodríguez. Alfabetização, novas alfabetizações e alfabetização digital: As TIC no currículo escolar. In: COLL, César; MONEREO, Charles. **Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 289-310.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educação**, 2005. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>. Acesso em 01 ago. de 2014.

CURY, Helena Noronha. **As Concepções de Matemática dos Professores e suas Formas de Considerar os Erros dos Alunos**. Porto Alegre: UFRGS, 1994. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 16. ed. Campinas: Papirus, 1996.

DUTRA, Edna Falcão. **Possibilidades para a Articulação entre Teoria e Prática em Cursos de Licenciatura**. 2010. 354 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Santa Violeta, Santa Violeta, 2010.

FERREIRA, Pedro Cavalcante; VELOSO, Fernando. O desenvolvimento econômico do Brasil no pós-guerra. In: FERREIRA, Pedro Cavalcanti et al. **Desenvolvimento Econômico: Uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 129-165.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FLICK, Uwe. **Qualidade na Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009-a.

\_\_\_\_\_. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009-b.

FOREST, Pierre-Gerlier. et al. **Participation de la population et décision dans le système de santé et de services sociaux du Québec**. Département de science

politique et Groupe de recherche sur les interventions gouvernementales (GRIG). Relatório. Québec, nov. 2000. Disponível em: < [http://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/Archives/ConseilSanteBienEtre/Rapports/20001102\\_rapp\\_cfr.pdf](http://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/Archives/ConseilSanteBienEtre/Rapports/20001102_rapp_cfr.pdf) >. Acesso em: 28 set. 2014.

GIBBS, Graham. **Análise de Dados Qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GRAÇA, Janilce Santos Domingues. **A Educação Matemática no Desenvolvimento Profissional de Professor (a) no Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Sergipe**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Núcleo de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

HARGREAVES, Andy. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento: Educação na Era da Insegurança**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Papyrus Editora, 1995.

KEARSLEY, Greg. **Educação On-Line: Aprendendo e Ensinando**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LACERDA, Sara Miranda de. **O aluno concluinte do curso de Pedagogia e o ensino de Matemática nas séries iniciais**. 2011. 14 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LEAL, Elimar Ponzzo Dutra. **O Legal e o Prescrito em Debate: Os Pressupostos da Formação do Professor nos Currículos de Cursos de Pedagogia**. 2013. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

LORENZATO, Sérgio. **Desafios do contemporâneo que não é novo**. In: Educação Matemática em Foco (UEPB), v. 1, p. 9-32, 2012

LIBÂNEO, J.C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, S. G. e GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005, p. 53-79.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza D.A.. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.

MAGDALENA, Beatriz Corso; COSTA Iris Elisabeth Tempel Novas formas de aprender: comunidades de aprendizagem. IN: **Salto para o futuro / TV Escola** .

Disponível em: <<http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2005/nfa/meio.htm>>. Acesso em: 13 mar 2014.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Gregk. **Educação a Distância: Uma visão Integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. São Paulo: Paulinas, 2007.

MORGADO, Luísa Violeta de Almeida. **O ensino da aritmética: perspectiva construtivista**. Coimbra: Livraria Almedina, 1993.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014

NEVADO, Rosane Aragon. **Ambientes virtuais de aprendizagem: do ensino na rede à aprendizagem em rede**. In: Salto para o Futuro – Boletins 2005. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/nfa/tetext2.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

NUNES, Flávio Luis Barbosa. **O Uso das Ferramentas de Comunicação na Construção de Comunidades Virtuais de Aprendizagem no Curso de Pedagogia a Distância da Ufrgs**. 2007. 149p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

OECD. Brazil Country Notes: Results from PISA 2012. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2013/country\\_note\\_brazil\\_pisa2012.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2013/country_note_brazil_pisa2012.pdf)>. Acesso em: 13 jul 2014.

OENNING, Solange Favero. **Concepção de Matemática Segundo uma Perspectiva Fenomenológica: Uma Reflexão Sobre o Aluno Conceituado Como “Problema” Pela Escola**. 2006. 159p. Dissertação (Mestrado Em Educação Em Educação Para A Ciência E O Ensino De Matemática). Centro De Ciências Exatas, Universidade Estadual De Maringá, Maringá, 2006.

OLIVEIRA, Agnaldo de; SCHERER, Suely. **Formação Continuada de Professores a Distância: um estudo sobre interação e aprendizagem com professores de matemática**. **Revista Iberoamericana de Educación En Tecnología y Tecnología En Educación**, La Plata, n. 10, p.53-64, jun. 2013.

ORTEGA, Eliane Violeta Vani. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. 2011. 164 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PEREIRA, Jacira Helena do Valle. **Políticas de Formação de Professores: Formação Inicial**. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 4, n. 11, p.27-40, 2013.

PETERS, Otto. **A Didática do Ensino a Distância**: Experiências e estágio da discussão em uma visão internacional. São Leopoldo: UNISINOS, 2003.

PETERS, Otto. O. **A Educação a Distância em Transição**: Tendências e Desafios. São Leopoldo: UNISINOS, 2004.

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PIAGET, Jean. **Problemas de Psicologia Genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973b;

PIAGET, Jean. **A Tomada de Consciência**. São Paulo: Melhoramentos, Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

PIAGET, Jean. **Fazer e Compreender**. São Paulo: Melhoramentos, Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990;

PIAGET, Jean et al. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: ArtMed, 1995.

PIAGET, Jean. A Iniciação à Matemática, A Matemática Moderna e a Psicologia da Criança. In: APARRANT, Silvia; TRYPHON, Anastasia. **Jean Piaget: sobre a pedagogia, textos inéditos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. p. 217-221.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. **Gênese das estruturas lógicas elementares** 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983 (1959).

PIAGET, Jean; MERLONE, Marion. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Zahar, 1976.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA, Alina. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

PISCARRETA, Sara; CÉZAR, Margarida. Importância das técnicas projectivas para o estudo das representações sociais da matemática. In: VI CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 2001, Braga. **Actas do VI congresso galaico-português de psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia, 2001. v. 2, p. 381 - 394.

PONTE, JOÃO PEDRO DA. Concepções dos professores de matemática e processos de formação, Educação Matemática: Temas de Investigação. p. 185- 239. Lisboa. 1992

POPPER, C.; ECLAS, J.C. **O eu e seu cérebro**. Campinas,/Brasília: Pipurus/Ed. UNB, 1991.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. Ferramentas de interação na web: travestindo o ensino tradicional ou potencializando a educação através da cooperação? In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 5, 2000, Viña del Mar, Chile. **Anais**. Disponível em <[http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372912647Ferramentas %20de%20interação%20na%20web.pdf](http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372912647Ferramentas%20de%20interação%20na%20web.pdf)> Acesso em: 20 ago de 2008.

RANGEL, Ana Cristina Souza. **Educação Matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

RAYS, Oswaldo Alonso. A Relação Teoria Prática na Didática Escolar Crítica. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Didática o Ensino e suas Relações**. 13. ed. Campinas: Papyrus, 2008. Cap. 2. p. 33-52

SANTOS, Débora Guimarães Cruz. **A Matemática na Formação de Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Saberes e Práticas**. 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2012.

SANTOS, Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos. **Ensino da Matemática em cursos de Pedagogia: a formação do professor polivalente**. 2009. 206 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia: O Espaço da Educação na Universidade. **Cadernos de Pesquis**, São Paulo, v. 37, n. 130, p.99-134, Jan./Abr., 2007.

SAXE, Geoffrey B. Body parts as numerals: A developmental analysis of numeration among the Oksapmin in Papua New Guinea. **Child Developmental**, Michigan, v. 52, n. 1, p. 306-316, mar. 1981.

SERRES, Fabiana Fattore. **Concepção e prática do ensinar matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: estudo de caso em um curso de pedagogia a distância**. Porto Alegre, 2010. 103p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SILVA, Ana Paula Perovano dos Santos. **A Concepção de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a Construção do Conceito de Número pela Criança**. Dissertação (Mestrado em Matemática). PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo, 2012.

TAQUES FILHO, Lincoln Souza. **A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DE FUTUROS PEDAGOGOS-PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação e Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ed. ,Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

VALENTE, José Armando. O "estar junto virtual" como uma abordagem de educação a distância. In: VALENTE, José Armando; BUSTAMANTE, Silvia Branco Vidal. **Educação a Distância: Prática e Formação do Profissional Reflexivo**. São Paulo: Avercamp, 2009. p. 37-64.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Informado

FACULDADE DE EDUCAÇÃO COMISSÃO DE  
PESQUISA

---

**Termo de consentimento livre e informado**

A presente pesquisa contempla projeto de doutorado do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGEDU/UFRGS) e se propõe a entrevistar e acompanhar professoras de Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental em suas atividades docentes. Pretende-se investigar, como as professoras trabalham o conceito de número com os alunos e como elas reconstróem este conceito a partir da participação de um curso a distância. Para este fim as professoras serão entrevistadas e postaram comentários no ambiente virtual do curso. Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito, que venha a ser publicado. Se no decorrer da pesquisa o(a) participante resolver não mais continuar terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são o aluno Alexandre Ramos de Araujo (Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação/UFRGS) a Professora Dr. Rosane Aragón (Faculdade de Educação/UFRGS) que se comprometem a esclarecer adequadamente qualquer dúvida ou necessidade que eventualmente o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através dos telefones (044) 99123482 ou pelo mail alexandre.araujo@educadventista.org.br.

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, Eu \_\_\_\_\_, R.G. sob o nº \_\_\_\_\_ concordo em participar desta pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante/Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Local e data:

## APÊNDICE B – Página de Abertura do curso "Construindo o Número"

Wiki Pages & Files Users Settings
Search this workspace

VIEW EDIT
Page history

### ★ Página Inicial

last edited by Alexandre Araujo 7 minutos ago



123

Construindo o número

**Olá!**  
**Bem-Vindo ao Curso de Extensão Construindo Números**

Você consegue imaginar a sua vida sem os números? Pense em algumas situações em que você utiliza números.

A todo o momento as crianças vivenciam situações onde o números estão presentes, como repartir balas, mostrar com os dedos a idade, contar os degraus de uma escada, nas brincadeiras como esconde-esconde e amarelinha, ao manipular dinheiro, entre outras.

A pesar de utilizarmos os números desde muito cedo este é um conceito muito complexo. Por exemplo, dizemos que 3 é um número. O que é 3 ou "três"? O século III da era cristã? As três horas marcadas em um relógio? Os três gols que um time de futebol marca em um jogo? Os três dedinhos que uma criança mostra quando perguntamos a sua idade? Exemplos diferentes de três, como saber o que é 3 ou "três" ou III? Como aprendemos que o mesmo três é todas estas coisas e muitas outras? Como o número é construído pelas crianças?

O objetivo deste curso é auxiliar os professores de Educação Infantil e 1º ano do Ensino Fundamental a compreender como as crianças constroem o conceito de número, que vai muito além de contar 1,2,3...

O conceito de número vai além de uma contagem decorada da sequência numérica, o simples fato da criança contar uma sequência de objetos não é o suficiente para que esta criança tenha desenvolvido o conceito de números. Podemos facilmente verificar este fato no vídeo abaixo.



Embora recitar oralmente a sequência numérica é importante, devemos evitar a mecanização e para isso é necessário que as crianças compreendam o sentido do que se está fazendo. É fundamental que elas compreendam que alterar a disposição dos objetos não altera a quantidade, que cada objeto só pode ser contado uma vez e que quando contamos um conjunto de seis cadeiras, por exemplo, existem cinco cadeiras dentro deste conjunto, quatro, três, dois, uma.

**Bom estudo. Esperamos e contamos com a participação de todos!!!**

**Informações Importantes:**

- Este curso será realizado na modalidade a distância a cada semana estaremos disponibilizando um módulo, num total de quatro módulos.
- As atividades ocorrerão de forma assíncrona, para que cada participante possa realizar suas atividades no tempo que tem disponível. Mas, sempre que você desejar pode entrar em contato via e-mail, whatsapp, skype... para auxiliar nas dúvidas das atividades, tecnologias e outras que surgirem.

Os módulos serão liberados nas seguintes datas:

**Módulo I - Preparando o ambiente - 01/05**

**Módulo II - Juntando os parecidos - 08/05**

**Módulo III - Colocando em ordem - 15/05**

**Módulo IV - Construindo o Número - 22/05**


Clique [aqui](#) para entrar em contato por e-mail!
Número de visitas a esta página: 1



Create a page
Upload files
Invite more people

Share this page
Put this page in a folder
Add Tags

Control access to this page
Copy this page

SideBar

**Atividades**

Módulo I - Preparando o ambiente

Módulo II - Juntando os parecidos

Módulo III - Colocando em ordem

Módulo IV - Construindo o Número

**Participantes**

Edit the sidebar

Navigator

Share this workspace

Recent Activity

## APÊNDICE C – Página do Módulo “Juntando os Parecidos”

Wiki Pages & Files Users Settings
Search this workspace

VIEW EDIT
(redirected from "Juntando os parecidos")

last edited by Alexandre Araujo 1 week ago
Page history



**Olá queridas alunas!**

Vamos iniciar as atividades da nossa segunda semana do curso. Esperamos que você tenha realizado as atividades da primeira semana pois elas são fundamentais para nossa comunicação.

A partir de agora vamos trabalhar com nossas ideias e conceitos sobre como as crianças constroem os números.

Então, vamos às atividades?

 **Atividade I - Juntando o que se parece**

Você sabe que as crianças aprendem muito com as brincadeiras e por isso vamos iniciar nossas atividades desta semana com o juntando o que se parece. É um objeto de aprendizagem muito fácil de utilizar que trabalha um conceito fundamental para a construção dos números. Na tela inicial será solicitado usuário e senha, estas informações foram enviadas por e-mail na inscrição do curso.

Os visitantes podem utilizar os seguintes dados: login=aluno1 e senha=senha.

Agora você vai fazer parte da brincadeira. Você será representada pelo desenho de uma boneca e deverá escolher a qual grupo pertence. Siga as instruções da primeira tela. Vai ser bem divertido. Novamente será solicitado usuário e senha, estas informações foram enviadas por e-mail na inscrição do curso

O objetivo deste ambiente é proporcionar uma atividade virtual que poderá ser vivenciada em uma sala de aula de forma interativa.

Na caixa ao lado você deverá escrever seu login e senha para entrar nas salas, onde cada usuário será representado por um desenho o qual aparecerá com maior nitidez.

Em cada uma das salas você deverá escolher qual critério sua representação satisfaz. Para mover a sua representação basta clicar e arrastar com o botão esquerdo do mouse precionado. Ao chegar no local desejado basta soltar o botão do mouse. Caso a ilustração não satisfaça nenhuma das opções deixe ela no espaço em branco.

Para acessar as salas utilize o menu no fundo da tela, que estará visível após o login.

Qualquer dúvida entre em contato pelo e-mail alexandreraujo@yahoo.com.br

Área de Login e Senha

Login:

Senha:

Entrar



Copyright © alexandreraujo.com All rights reserved.

Então, gostou? Siga as instruções da primeira tela. Vai ser bem divertido. Novamente será solicitado usuário e senha, estas informações foram enviadas por e-mail na inscrição do curso

O objetivo deste ambiente é proporcionar uma atividade virtual que poderá ser vivenciada em uma sala de aula de forma interativa com as crianças.

Na caixa ao lado você deverá escrever seu login e senha para entrar nas salas.

Em cada sala serão apresentadas situações nas quais você deverá juntar alguns tipos de calçados. Para mover os calçados basta clicar e arrastar com o botão direito do mouse precionado. Ao chegar no local desejado basta soltar o botão do mouse. Caso o calçado não satisfaça nenhuma das opções deixe ele no espaco em branco. Não esqueça de pressionar o botão salvar antes de trocar de sala.

Para acessar as salas utilize o menu no fundo da tela, que estará visível após o login.

Qualquer dúvida entre em contato pelo e-mail alexandreraujo@yahoo.com.br

Área de Login e Senha

Login:

Senha:

Entrar



Copyright © alexandreraujo.com All rights reserved.

Esperamos que tenha gostado desta atividades, mas agora precisamos refletir um pouco no que realizamos. Registre no seu caderno virtual como você poderia reconstruir estas atividades com seus alunos.

- Se for possível realize as adaptações necessárias e desenvolva uma das atividades dos joguinhos com seus alunos. Descreva suas construções no caderno virtual (sua página), se todos os alunos conseguiram realizar o que foi proposto e quais foram as dificuldades em realizar a atividade. Se for possível filme a atividade, assim poderemos trocar algumas ideias.

Create a page

Upload files

Invite more people

---

Share this page

Put this page in a different folder

Add Tags

Control access to this page

Copy this page

---

SideBar

**Atividades**

Módulo I - Preparando o ambiente

Módulo II - Juntando os parecidos

Módulo III - Colocando em ordem

Módulo IV - Construindo o Número

**Participantes**

---

Edit the sidebar

Navigator

Share this workspace

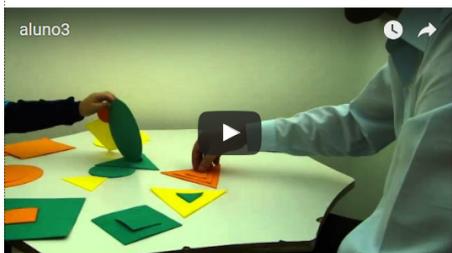
Recent Activity

## APÊNDICE C1 – Página do Módulo “Juntando os Parecidos”



### Atividade II - Como as crianças juntam o que se parece

Depois de juntarmos o que se parece, vamos ver como as crianças desenvolvem este desafio. No vídeo abaixo realizamos uma entrevista com três crianças de idades diferentes. Foi entregue a cada uma diversas formas geométricas, com cores e tamanhos diferentes e solicitamos a elas que “juntassem o que se parece”. O que você acha que vai acontecer? Será que todas organizaram as peças da mesma forma? Vamos ver.



Depois de brincarmos e assistirmos o vídeo vamos refletir sobre o que realizamos (faça suas anotações no caderno virtual).

- Você consegue relacionar a construção dos números com o que a criança desenvolve nestas atividades?

- Realize a entrevista do vídeo com algumas crianças para você ver o desenvolvimento das crianças. O material está descrito abaixo e você vai fazer apenas uma solicitação:

“Juntar o que se parece”. Deixe a criança organizar da forma que ela desejar. Se possível filme esta atividade e publique no “caderno virtual”. Caso não seja possível filmar tire fotos da forma que a criança dispôs as peças e publique. A partir destas publicações poderemos discutir algumas situações muito interessantes.

#### Material:

FICHAS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS: Um quadrado grande, um médio e um pequeno, um triângulo grande, um médio e um pequeno, um círculo grande, um médio e um pequeno em três cores diferentes.



Coloque as fichas em desordem sobre a mesa e peça que a criança as descreva.

- Você pode me dizer o que está vendo?”

Agora vamos pedir para a criança organizar:

- Você pode pôr juntas todas as fichas que combinam?”

Vamos entender os critérios de separação

- Você pode me explicar o que te fez colocar assim?

O que te fez colocar estas fichas juntas? (apontando para um grupo)

E aquelas? (apontando para outro grupo)

Vamos confirmar os critérios de classificação

- Se fossemos dar um nome para cada grupo, que nome você daria?

Vamos ver se a criança consegue mudar o critério de classificação.

Agora quero que arrume novamente em montes diferentes do que já fez

O que te fez colocar estas juntas?

E aquelas?

Como a gente poderia chamar esse monte?

- E aquele outro?

Neste momento se a criança na conseguir classificar de outra forma você pode dizer os seguinte:

- Um outro menino(a) que brincou comigo juntou desta forma. (você organiza de uma forma diferente da que ele fez. Se ele juntou pelas cores junto pela forma e vice-versa).

- Você acha que dá para juntar assim? Porque?

Deixe a criança bem a vontade e não esqueça que isto não é um teste é uma atividade para verificar se a criança possui o conceito de classificação.

## APÊNDICE C2 – Página do Módulo “Juntando os Parecidos”



### Atividade III - Entendendo a importância de juntar

Vamos ler um pouquinho? No texto abaixo você encontrará a importância da classificação no desenvolvimento lógico matemático das crianças.

Basta clicar no link e ler: [texto sobre classificação](#)



### Atividade IV- Mão na massa

É no dia a dia na sala de aula que a matemática acontece. Para finalizarmos este módulo você deve desenvolver com sua turma duas atividades envolvendo classificação. Você deve filmar (peça a auxílio para o monitor de informática) e postar no seu caderno virtual.

Se você precisar de algumas ideias, no link abaixo tem uma série de sugestões de atividades, jogos e brincadeiras retiradas do livro Educação Infantil E Percepção Matemática de Sergio Lorenzato, que contribuem para que as crianças construam a classificação, de forma lúdica, interativa e desafiadora.

**Realize as adaptações necessárias para contextualizar a atividade com o projeto em que você está trabalhando.**

[Atividades Classificação](#)

Muito bem. Acabamos o segundo módulo do nosso curso. Esperamos que você tenha gostado e tenha aprendido um pouco mais sobre a importância da classificação. Na próxima semana trabalharemos outro conceito importante para a formação dos números. Até lá.



## APÊNDICE D – Página do Módulo “Colocando em Ordem”

Wiki Pages & Files Users Settings Search this workspace

VIEW EDIT

### Colocando em Ordem

last edited by Alexandre Araujo 0 minutos ago Page history

**Olá queridas alunas!**  
 Vamos para nossa terceira semana do curso. Agora que você já conheceu a importância da classificação precisamos conhecer outro conceito necessário para a construção dos números.  
 Então, vamos às atividades!

**Atividade 1 - Colocando em ordem**

Ordenar objetos é o processo pelo qual se realizam comparações e se estabelecem as diferenças entre eles. Utilizamos este processo quando organizamos a fila dos alunos ou criamos uma lista em ordem alfabética para registrar as presenças dos alunos.  
 Para iniciar nossas atividades vamos jogar o Jogo da Sequência, vamos ver como está sua percepção, para isso basta ordenar da menor figura até chegar a maior. O jogo apresenta várias sequências, é bem legal. Basta arrastar com o mouse as imagens para cima dos quadrados.

Jogo desenvolvido por Jogos Infantis. Visite o site.

No link abaixo você encontra outra atividade que trabalha com o ideia de sequencia. É uma atividade muito, porém significativa para crianças que estão aprendendo a contar.

Jogo desenvolvido por SmartKids. Visite o site.

Agora uma última brincadeira. Na próxima atividade você precisa colocar os bastões em ordem de tamanho do menor para o maior. Basta clicar sobre o bastão e arrastar, para soltar solte o botão do mouse. Conte quantos movimentos você realiza para terminar a atividade. Você consegue diminuir a quantidade de movimentos?

Jogo desenvolvido por DMMat. Visite o site.

Registre no seu caderno virtual o que você achou destas atividades. Você consegue encontrar alguma relação entre a construção do número e estes jogos?  
 Realize as adaptações necessárias para desenvolver uma destas atividades com seus alunos. Descreva suas construções no caderno virtual. Todos os alunos conseguiram realizar o que foi proposto? Houveram dificuldade em realizar a atividade?

## APÊNDICE D1 – Página do Módulo “Colocando em Ordem”



### Atividade II - Como as crianças colocam em ordem

Nos vídeos abaixo é possível verificar que para algumas crianças colocar alguns objetos em ordem não é uma atividade tão simples. No primeiro vídeo o menino ainda não consegue ordenar todos os objetos pois consegue comparar apenas dois objetos e para ordenar é necessário comparar simultaneamente três objetos. Em uma ordem crescente é necessário ser maior que o predecessor e menor que o sucessor. No segundo vídeo o menino consegue realizar de forma eficiente estas relações ao colocar outros canudos na "escada" construída.



Depois de brincarmos e assistirmos o vídeo vamos refletir sobre o que realizamos (faça suas anotações no caderno virtual).

- Você consegue relacionar a construção dos números com o que a criança desenvolve nestas atividades?
- Realize a entrevista do vídeo com algumas crianças para você ver o desenvolvimento das crianças.
- O material é muito simples. Você pode usar uma sequência de canudinhos ou de círculos.
- Primeiro peça para a criança colocar em ordem da forma que ela desejar
- Depois peça para colocar em ordem do menor para o maior;
- Se a criança conseguir ordenar corretamente entregue algumas peças para ela e peça para ela colocar as peças na sequência correta.

## APÊNDICE D2 – Página do Módulo “Colocando em Ordem”



### Atividade III - Compreendendo a importância de ordenar

Para que a criança construa os números é fundamental que ela tenha a capacidade de colocar objetos em ordem, pois os números estão organizados em determinada ordem. O texto abaixo explica como acontece o processo de desenvolvimento da seriação pelas crianças. Leia o texto para compreender a importância da seriação no desenvolvimento das estruturas lógicas da criança.

[Texto sobre Seriação.](#)



### Atividade IV - Colocando a mão na massa

Agora que você já entendeu a importância da seriação na construção do número está na hora de realizar atividades com as crianças envolvendo este conceito. Desenvolva duas atividades envolvendo o conceito de seriação com seus alunos, o ideal é que as atividades estejam contextualizadas nos projetos que a classe está desenvolvendo. Você deve filmar (peça a auxílio para o monitor de informática) e postar no seu caderno virtual.

Se você precisar de algumas ideias, no link abaixo tem uma série de sugestões de atividades, jogos e brincadeiras retiradas do livro Educação Infantil E Percepção Matemática de Sergio Lorenzato, que contribuem para que as crianças construam a seriação, de forma lúdica, interativa e desafiadora. Realize as adaptações necessárias para contextualizar a atividade com o contexto que você está trabalhando.

[Atividades sugestivas de seriação.](#)



## APÊNDICE E – Página do Módulo “Construindo o Número”

Wiki Pages & Files Users Settings Search this workspace

VIEW EDIT

### ★ Construção do Número

last edited by Alexandre Araujo 2 months, 2 weeks ago Page history





**Olá queridas professoras!**

Hoje iniciamos o **quarto** e **último** módulo do nosso curso. Esperamos que estejam gostando das propostas que estamos apresentando e dos conceitos que estamos desenvolvendo. No segundo módulo do curso abordamos a classificação, foi importante pois conseguimos verificar que quando pensamos no número cinco, por exemplo, podemos estar pensando em cinco mesas, cinco crianças, cinco bolas, ou seja, cinco "qualquer coisa", incluindo cinco coisas que podem ser diferentes entre si, como um homem, uma mulher, um lápis, uma flor, uma mesa. Ao pensarmos em um número, estamos fazendo classificação, ou seja, estabelecendo semelhanças e diferenças e, nesse caso, separando todos os conjuntos que têm cinco elementos dos conjuntos que não têm cinco elementos. No caso do número, buscamos semelhança entre os conjuntos e não entre os elementos. Juntamos os conjuntos que são equivalentes em sua propriedade numérica. Assim, não importa se há ou não semelhança qualitativa entre os elementos que constituem o conjunto, importando apenas a equivalência numérica entre os conjuntos que constituem a classe que estamos pensando - a dos infinitos conjuntos de cinco elementos. A classe de todos os conjuntos de cinco elementos constitui o número 5.

No terceiro módulo passeamos pela seriação e verificamos a importância deste conceito, uma vez que ao serarmos um número, estamos seriando classes de conjuntos, e não elementos ou conjuntos particulares, estabelecendo uma relação entre as classes de tal forma que, se ordenadas na ordem crescente, a classe do quatro estará antes da classe do cinco e esta antes da classe do seis, que por sua vez estará antes da classe do sete e assim por diante. Se ordenadas na ordem decrescente, a classe do sete estaria antes da classe do seis e esta, antes da classe do cinco etc.

Ufaaaa! Dois conceitos fundamentais para a construção do número pela criança, mas não para por aí, tem mais!

Nesta semana, encerraremos o curso estudando a síntese entre estes dois conceitos. Agora vamos entender como estes dois conceitos se relacionam de que formam auxiliam na formação dos números.

---



**Atividade I - Compreendendo a formação do número**

Para que possamos compreender mais sobre esse assunto, clique [aqui](#) e leia o texto sobre **A Construção do Número pela Criança** onde explica como a classificação e seriação se relacionam com a construção do número.

---



**Atividade II - Colocando a mão na massa**

Com o que desenvolvemos até aqui é possível verificar que a construção do número vai além de um conhecimento social envolvendo uma sequência de palavras é um conhecimento construído mentalmente por cada criança a partir da coordenação de esquemas desenvolvidos anteriormente. É claro que saber a sequência numérica é fundamental para que as crianças consigam se comunicar e por isso é importante trabalharmos a sequência numérica com nossos alunos. Mas devemos ir além de atividades com desenhos ou com a manipulação de objetos, precisamos propor aos nossos alunos atividades nas quais as crianças atuem mentalmente sobre os objetos, construindo por si mesma os números. O papel do professor é encorajar a criança a pensar de forma ativa para resolver situações relacionadas ao seu espaço criando relações com todo o tipo de objetos, eventos e ações.

Abaixo algumas atividades que proporcionam as crianças a construir o conceito de número. Selecione uma, desenvolva em sua sala de aula e comente os resultados no seu webfólio virtual.

[Numeros Atividades](#)



Comments (0)

Add a comment

Add comment 0/2000

 Printable version



