

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS MARÍLIA – SP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

EMERSON DA SILVA DOS SANTOS

**“Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção
do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais”**

MARÍLIA
2021

EMERSON DA SILVA DOS SANTOS

“Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais”

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências do Campus Marília, da Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de Ensino: Psicologia da Educação: Processos Educativos e Desenvolvimento Humano.

Orientadora: Profª Drª Patrícia Unger Raphael Bataglia

MARÍLIA
2021

S237m Santos, Emerson da Silva dos
Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais / Emerson da Silva dos Santos. -- , 2022
325 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara,
Orientador: Patrícia Unger Raphael Bataglia

1. Metodologia Ativa. 2. Pedagogia. 3. Formação de professores. 4. Matemática. 5. Ensino fundamental anos iniciais. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

EMERSON DA SILVA DOS SANTOS

“Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais”

Tese para obtenção do título de Doutor em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, na Linha de Ensino - Psicologia da Educação: Processos Educativos e Desenvolvimento Humano.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: _____

Prof^a. Dr^a. Patrícia Unger Raphael Bataglia – UNESP Marília

2º Examinador: _____

Prof. Dr. José Carlos Miguel – UNESP Marília

3ª Examinadora: _____

Prof^a. Dr^a Ana Cláudia Saladini – UEL Londrina

4ª Examinadora: _____

Prof^a. Dr^a Lia Leme Zaia – UNICAMP

5º Examinador: _____

Prof. Dr Fernando Becker – UFRGS

Marília, 15 de dezembro de 2021.

Para Elza e Cícero (em memória), meus queridos e amados pais, pois sem o apoio e ajuda de vocês não seria possível vencer esse novo desafio. Vocês estiveram ao meu lado em todos os momentos me incentivando e apoiando; a vocês a minha eterna gratidão.

Para Patrícia, José Carlos, Adrian, Tânia e Luciana, meus queridos e admiráveis professores, que estiveram ao meu lado em todos os momentos me apoiando e me orientando na busca de meus objetivos. Muito agradecido pelo apoio, motivação incondicional e principalmente, pelo incentivo a continuar os estudos não permitindo que desistisse.

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por manter a minha Fé, a minha Esperança e o meu Amor em uma Educação Libertadora que possa melhorar a vida das pessoas.

A **Nossa Senhora Aparecida**, que representa muito bem o povo brasileiro conhecendo suas dificuldades e sofrimentos, mas, acima de tudo, protegendo nas horas difíceis.

À **Profa. Dra. Patrícia Unger Raphael Bataglia**, minha estimada orientadora, que me acolheu novamente como seu orientando no Doutorado e esteve ao meu lado num momento importante, não permitindo que desistisse dessa pesquisa. Agradeço por acreditar, apoiar e aceitar o desafio de caminhar junto em uma nova construção do conhecimento, que, até então, não fazia parte do rol de pesquisas do grupo, mas que, aos poucos, foi se mostrando tão importante para a formação dos futuros professores que estarão nas escolas auxiliando a construção do conhecimento Matemático de cada criança.

Ao **Prof. Dr. José Carlos Miguel**, meu estimado professor, que foi se tornando um grande companheiro da área de exatas nessa caminhada, que me auxiliou na construção do meu próprio conhecimento Matemático e, ao mesmo tempo, compreender o que poderia ser feito para ajudar as crianças na construção do próprio conhecimento. Apesar de trabalhar em outra linha de pesquisa, mostrou como podemos caminhar juntos, de forma respeitosa, compartilhando nossos conhecimentos para buscar novas formas e alternativas de resolver os problemas que impactam na melhoria da qualidade do ensino de Matemática em nosso país.

Ao **Prof. Dr. Adrian Oscar Dongo Montoya**, meu estimado professor, que também tive a honra de ter ao meu lado nessa caminhada na construção do meu próprio conhecimento. Alguém que esteve comigo nos primeiros passos para a compreensão da Teoria de Piaget e, se hoje tenho a capacidade de apresentar uma obra mais aprofundada, devo a esse magnífico mestre, que, com humildade, me fez construir meu próprio conhecimento dessa teoria complexa de compreender. Agradeço também pelo seu exemplo de luta e determinação na construção de uma sociedade mais justa para todos.

À **Profa. Dra. Luciana Aparecida de Araújo**, minha estimada professora, com quem tive a satisfação de conviver mais tempo no Doutorado e compreender a importância da Pesquisa Pedagógica na formação docente. Em suas aulas, com os textos, reflexões e diálogos, pude compreender que podemos utilizar esses conceitos para auxiliar o professor em uma formação mais efetiva que auxilie na tomada de consciência no que se refere a um conteúdo específico que trabalhará em sala de aula, bem como a tomada de consciência do que é ser professor em um país como o Brasil com tantas desigualdades e dificuldades. Com a professora, pude verificar o quanto é importante promover uma formação docente que tenha a pesquisa e a ação, principalmente quando esses dois fatores estão alinhados com a realidade do professor em sala de aula.

À **Profa. Dra. Tânia Suely Antonelli Marcelino Brabo**, minha querida professora, que também no Doutorado, com seu conhecimento, paciência, afetuosidade e atenção, me ajudou muito a compreender como as questões de gênero que acarretam a desvalorização das professoras do Ensino Fundamental Anos Iniciais e a cobrar políticas públicas de valorização dessas profissionais importantíssimas na formação inicial de nossas crianças, algo que impacta diretamente o futuro do país.

A **todos os meus familiares**, que estiveram ao meu lado nessa caminhada às vezes difícil de prosseguir sem o apoio de pessoas queridas.

A **todos os meus alunos**, que me proporcionaram momentos de reflexões profundas, suscitando as inquietações necessárias para pesquisar sobre este tema, e que me fizeram ampliar meus conhecimentos nesta área, auxiliando em minha formação acadêmica, pessoal e profissional. Muito agradecido por compartilhar os conhecimentos, angústias, inquietações, alegrias e por permitir fazer parte da vida de todos.

À **Seção de Pós-Graduação em Educação** da Unesp de Marília, pela atenção, apoio e profissionalismo.

Às **minhas amigas, Camila Aparecida da Silva e Priscila Miguel**, que apoiaram, incentivaram, me acompanharam e estiveram sempre ao meu lado nos momentos difíceis e alegres por que passei nesse período. Agradeço, pois foram amigas, parceiras e companheiras; tenho orgulho de estar com vocês nessa conquista de minha vida.

A **todos os meus amigos e minhas amigas da faculdade** que apoiaram, incentivaram e me acompanharam neste momento importante de minha vida, em especial aos membros do Grupo de Estudos GEPPEI e GEPEGE, aos estudantes do curso de Pedagogia que participaram do LABMAT e das disciplinas optativas. Meus agradecimentos a Sara, estudante de Biblioteconomia, à Dona Maria, estudante de Arquivologia, à Cleide e ao Alessandro, que já eram formados em Pedagogia e, mesmo sem a obrigação de participar das atividades propostas durante a pesquisa de Doutorado, estavam presentes em todas as atividades propostas na Universidade e nas Escolas de Ensino Fundamental Anos Iniciais apoiando, auxiliando, incentivando e dando uma grande contribuição para a qualidade no resultado dessa pesquisa.

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Paulo Freire

RESUMO

SANTOS, Emerson S., **Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais**. Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP, Marília – SP. 2021.

Esta tese teve por objetivo compreender como a metodologia ativa pode contribuir na formação dos graduandos do curso de Pedagogia. Nesse sentido, nosso objeto de pesquisa foi verificar quais as possíveis contribuições da Metodologia Ativa na formação de pedagogos para o trabalho com o conhecimento Matemático de crianças de Ensino Fundamental em anos iniciais. Assim sendo, nossa tese de pesquisa era compreender como a Metodologia Ativa com graduandos de Pedagogia favorece a formação do professor do Ensino Fundamental anos iniciais para que, por meio de situações de aprendizagem, auxiliem na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma Revisão Bibliográfica e Documental para análise dos autores e legislação vigente, que embasaram a parte teórica, e as determinações legais que regem o sistema de ensino no país. O trabalho de campo foi desenvolvido por meio da pesquisa-ação, realizando a Tutoria com os estudantes de Pedagogia e utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem. Os jogos e materiais utilizados tinham como objetivo auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças em determinados conceitos estudados em sala de aula referente ao 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Para melhor compreensão de como ocorre a construção do conhecimento lógico-matemático na criança, foram apresentados aos graduandos de Pedagogia alguns conceitos da Teoria de Piaget, com ênfase nas estruturas lógicas elementares de Seriação, Classificação e Conservação, base que auxilia a criança na construção do número e conseqüentemente de todo o seu conhecimento lógico-matemático. Esse trabalho de pesquisa abordou em seus capítulos os seguintes temas: Uma reflexão sobre a formação docente, Metodologias Ativas na Formação Inicial e Continuada Docente, Um Olhar Histórico sobre a Educação Matemática, Organização Curricular da Matemática no Ensino Fundamental, A BNCC e a Educação Matemática no Ensino Fundamental e A Construção do Conhecimento lógico-matemático. Concluímos que o resultado final foi atingido, não somente pelas respostas apresentadas, mas no dia a dia do desenvolvimento da pesquisa, em que os participantes realmente se envolveram e demonstraram satisfação em participar desse momento de formação inicial para alguns, e continuada, para outros. Assim sendo, em nossas conclusões podemos afirmar que: rever a formação inicial e continuada do docente, rever o currículo no Curso de Pedagogia e do Ensino Fundamental Anos Iniciais, trazer os conteúdos para a realidade dos estudantes, rever as metodologias e práticas de ensino e, finalmente, rever o sistema de avaliação escolar que prioriza a memorização e não a reflexão, são ações mínimas que todo o sistema educacional deveria estar discutindo. O que deve ser registrado é que, se nada for feito de maneira efetiva para mudar esses rumos, as dificuldades de aprendizagem aumentarão, e também estaremos condenando o futuro de nosso país, pois serão as crianças, os adolescentes e jovens que não terão o conhecimento, as habilidades e atitudes suficientes para resolver problemas que enfrentarão no seu cotidiano. Uma sugestão para outros estudos seria uma análise maior sobre como poderia ser realizada a inclusão de metodologias ativas no Curso de Pedagogia, direcionando partes do conteúdo com temas que o futuro professor trabalhará efetivamente em sala de aula, algo semelhante ao antigo Curso Magistério, que estabelecia, em maior parte, a relação teoria e prática durante o curso.

Palavras-chave: 1. Metodologia Ativa 2. Pedagogia. 3. Formação de Professores. 4. Matemática 5. Ensino Fundamental Anos Iniciais

ABSTRACT

SANTOS, Emerson S., **Active Methodologies in the training of Pedagogy students for the construction of Mathematical knowledge in Elementary School Initial Years.** Thesis presented to the Doctoral Program in Education at the Faculty of Philosophy and Sciences at UNESP, Marília - SP. 2021.

This thesis aimed to understand how the active methodology can contribute to the formation of undergraduate students of the Pedagogy course. In this sense, our research object was to verify the possible contributions of the Active Methodology in the formation of pedagogues to work with the Mathematical knowledge of elementary school children in early years. Therefore, our research thesis was to understand how the Active Methodology with Pedagogy undergraduates favors the formation of Elementary School teachers in the early years so that, through learning situations, they help in the construction of children's logical-mathematical knowledge. To achieve this objective, a Bibliographic and Documentary Review was carried out, to analyze the authors and current legislation that supported the theoretical part and the legal determinations that govern the education system in the country. The field work was developed through action research, conducting Tutoring with Pedagogy students, using Active Learning Methodologies. The games and materials used were intended to assist in the construction of children's logical-mathematical knowledge in certain concepts studied in the classroom for the 5th Year of Elementary School Early Years. For a better understanding of how the construction of logical-mathematical knowledge occurs in children, some concepts of Piaget's Theory were presented to the undergraduate students of Pedagogy, with emphasis on the elementary logical structures of Seriation, Classification and Conservation, a basis that helps the child in the construction of the number and consequently of all his logical-mathematical knowledge. This research work addressed the following topics in its chapters: A reflection on teacher training, Active Methodologies in Initial and Continuing Teacher Training, A Historical Look at Mathematics Education, Curriculum Organization of Mathematics in Elementary School, BNCC and Mathematics Education in Elementary School and The Construction of Logical-Mathematical Knowledge. We conclude that the final result was achieved, not only by the answers presented, but in the day-to-day development of the research in which the participants really got involved and showed satisfaction in participating in this moment of initial formation for some, and continued formation, for others. Therefore, in our conclusions we can affirm that: reviewing the initial and continuing education of the teacher, reviewing the curriculum in the Pedagogy and Elementary School Course Anos Iniciais, bringing the contents to the reality of the students, reviewing the teaching methodologies and practices and Finally, reviewing the school evaluation system, which prioritizes memorization and not reflection, are minimal actions that the entire educational system should be discussing. What should be noted is that if nothing is done effectively to change these directions, learning difficulties will increase, and we will also be dooming the future of our country, as it will be children, adolescents and young people who will not have the knowledge, enough skills and attitudes to solve problems they will face in their daily lives. A suggestion for other studies would be a greater analysis of how the inclusion of active methodologies in the Pedagogy Course could be carried out, directing parts of the content with themes that the future teacher will effectively work in the classroom, something similar to the old Magisterium Course, which established mostly the relationship between theory and practice during the course.

Keywords: 1. Active Methodology 2. Pedagogy. 3. Teacher Training. 4. Mathematics 5. Elementary School Early Years

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Distribuição de cadeiras e matérias da Escola Normal de São Paulo 1ª fase
Quadro 2	Distribuição de cadeiras e matérias da Escola Normal de São Paulo 2ª fase
Quadro 3	Distribuição de cadeiras e matérias da Escola Normal de São Paulo 3ª fase
Quadro 4	Quadro curricular do Ensino Normal 1º ciclo
Quadro 5	Quadro curricular do Ensino Normal 2º ciclo
Quadro 6	Disciplinas básicas do século I a.C.
Quadro 7	Disposição Curricular Reforma Francisco Campos
Quadro 8	Disposição Curricular Reforma Capanema 1º ciclo Ginásio
Quadro 9	Disposição Curricular Reforma Capanema 2º ciclo Clássico
Quadro 10	Disposição Curricular Reforma Capanema 2º ciclo Científico
Quadro 11	BNCC Matemática 5º Ano Números
Quadro 12	BNCC Matemática 5º Ano Álgebra
Quadro 13	BNCC Matemática 5º Ano Geometria
Quadro 14	BNCC Matemática 5º Ano Grandezas e Medidas
Quadro 15	BNCC Matemática 5º Ano Probabilidade e Estatística
Quadro 16	Relações de equivalência com uma incógnita
Quadro 17	Organização do sistema de numeração decimal
Quadro 18	Descrição do 1º Encontro do LabMAT
Quadro 19	Descrição do 2º Encontro do LabMAT
Quadro 20	Descrição do 3º Encontro do LabMAT
Quadro 21	Descrição do 4º Encontro do LabMAT
Quadro 22	Oferta disciplina optativa

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1	Oficina sobre a Teoria de Piaget 1
Imagem 2	Oficina sobre a Teoria de Piaget 2
Imagem 3	Oficina sobre a Teoria de Piaget 3
Imagem 4	Oficina Prática utilizando Estações de Aprendizagem 1
Imagem 5	Oficina Prática utilizando Estações de Aprendizagem 2
Imagem 6	Estação de Aprendizagem com uma Situação de Aprendizagem Desafiadora 1
Imagem 7	Estação de Aprendizagem com uma Situação de Aprendizagem Desafiadora 2
Imagem 8	Construção da ideia de equivalência com Escala Cuisenaire
Imagem 9	Construção da ideia de equivalência com Blocos de Madeira
Imagem 10	Dificuldade em Seriação 1
Imagem 11	Dificuldade em Seriação 2
Imagem 12	Dificuldade em Seriação 3
Imagem 13	Dificuldade em Seriação 4
Imagem 14	Dificuldade em Seriação e Classificação 1
Imagem 15	Dificuldade em Seriação e Classificação 2
Imagem 16	Dificuldade em Seriação e Classificação 3
Imagem 17	Dificuldade em Seriação e Classificação 4
Imagem 18	Dificuldade em Seriação, Classificação e Conservação 1
Imagem 19	Dificuldade em Seriação, Classificação e Conservação 2
Imagem 20	Estação de Aprendizagem realizada em quadra de uma escola
Imagem 21	Conservação dos líquidos
Imagem 22	Equivalência por meio da coordenação
Imagem 23	Pinos coloridos ordenado pelo estudante
Imagem 24	Estudo Cálculos de Frações com Materiais Manipuláveis para 5ºAno
Imagem 25	Estudo Frações Equivalentes com Materiais Manipuláveis para 5ºAno
Imagem 26	1º Encontro LabMAT em 17 de Abril de 2019, realizado às 14h
Imagem 27	1º Encontro LabMAT em 17 de Abril de 2019, realizado às 14h
Imagem 28	2º Encontro LabMAT em 29 de Maio de 2019, realizado às 14h
Imagem 29	2º Encontro LabMAT em 29 de Maio de 2019, realizado às 19h

Imagem 30	3º Encontro LabMAT em 12 de Junho de 2019, realizado às 14h
Imagem 31	3º Encontro LabMAT em 12 de Junho de 2019, realizado às 19h
Imagem 32	4º Encontro LabMAT em 26 de Junho de 2019, realizado às 14h
Imagem 33	4º Encontro LabMAT em 26 de Junho de 2019, realizado às 19h
Imagem 34	Atividade envolvendo a relação entre Fração e Porcentagem
Imagem 35	Atividade envolvendo a representação de Fração
Imagem 36	Atividade conceitos de Seriação, Classificação e Conservação
Imagem 37	Atividade envolvendo Conceito de Conservação
Imagem 38	Atividade envolvendo Conceitos de Seriação e Classificação
Imagem 39	Jogo de Dominó envolvendo as Quatro Operações Matemática
Imagem 40	Jogo com Ábaco Aberto envolvendo conceitos de Seriação, Classificação e Conservação
Imagem 41	Atividade com Canudos envolvendo Cálculos de Fração
Imagem 42	Atividade envolvendo Conceito de Conservação
Imagem 43	Jogo envolvendo Raciocínio Lógico
Imagem 44	Atividade com Régua de Frações envolvendo Seriação, Classificação e Seriação
Imagem 45	Atividade sobre Cálculos de Fração com Canudos
Imagem 46	Jogo envolvendo Raciocínio Lógico
Imagem 47	Atividade de Fração Equivalente com a Régua de Frações
Imagem 48	Jogo de Dominó envolvendo as Quatro Operações
Imagem 49	Atividade de Construção de Figuras utilizando formas Geométricas
Imagem 50	Jogo Bingo das Quatro Operações
Imagem 51	Jogo de Quebra-Cabeça envolvendo o Raciocínio Lógico e Figuras Geométricas
Imagem 52	Atividade envolvendo conceitos de Fração Equivalente
Imagem 53	Jogo de Dama
Imagem 54	Jogo para montagem Geométrica com peças da Escala de Cuisenaire
Imagem 55	Jogo para montagem Geométrica com peças da Escala de Cuisenaire
Imagem 56	Atividades com Sólidos Geométricos envolvendo Seriação e Classificação
Imagem 57	Jogo envolvendo Raciocínio Lógico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Reportagem Jornal Diário do Grande ABC sobre a extinção do CEFAM no estado de São Paulo
Figura 2	Licenciatura Normal Superior: ISERJ – Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro
Figura 3	Princípios que constituem as metodologias ativas de aprendizagem
Figura 4	Educação Problematizadora
Figura 5	Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)
Figura 6	Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)
Figura 7	Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)
Figura 8	Metodologia Ativa de Aprendizagem Liderada em Projetos (PLE)
Figura 9	Currículo de Matemática do 1º ano do Ensino Secundário antes da Reforma
Figura 10	Currículo de Matemática do 1º ano do Ensino Secundário após a Reforma
Figura 11	Conteúdo de Aritmética para a 1ª série do Ensino Secundário
Figura 12	Organização Curricular de Matemática para o estado de São Paulo 1975
Figura 13	Objetivos para o tema de Geometria
Figura 14	Objetivos para os temas Número e Medidas
Figura 15	Conteúdos para os temas Número e Medidas
Figura 16	Comentários de abordagem sobre a representação fracionária e decimal de números racionais
Figura 17	Recomendações para o ensino de Matemática
Figura 18	Estrutura dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental
Figura 19	Progressão de aprendizagem esperada no Currículo Paulista de Matemática
Figura 20	Representação de associação do número aos objetos
Figura 21	Representação do número cinco encontrado em livros didáticos
Figura 22	Operação de Multiplicação
Figura 23	Elaboração de Ideia da fração $\frac{1}{4}$ de 32 por meio de símbolos
Figura 24	Representação de Fração Imprópria
Figura 25	Transformação de fração Imprópria em fração Mista

Figura 26	Contagem com segmentos
Figura 27	Diferentes formas de se representar 53.908 por estudantes do 5º Ano
Figura 28	Forma de se representar 53.908 por estudante de 5º Ano
Figura 29	Representação do Silogismo de Aristóteles
Figura 30	Representação do Silogismo de Aristóteles na relação Unidade, Dezena e Centena
Figura 31	Representação do 34 com Material Dourado
Figura 32	Teste de Raciocínio apresentado em redes sociais
Figura 33	Meme demonstrando o número quatro por meio de cálculos diferentes
Figura 34	Metodologia Ativa utilizando Estações de Aprendizagem
Figura 35	Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino
Figura 36	Interação organismo e universo
Figura 37	Soroban
Figura 38	Pergunta à criança se há tantas verdes quantas azuis, ou mais verdes, ou mais azuis
Figura 39	Modo de se colocar objetos quando se pergunta à criança se há tantas verdes quantas azuis, ou mais verdes, ou mais azuis
Figura 40	Equivalência de Frações
Figura 41	Relação Biunívoca
Figura 42	Correspondência de fileiras simples
Figura 43	Correspondência Termo a Termo de fileiras simples
Figura 44	Busca de correspondência com fileiras de feijão com base no comprimento e sem equivalência
Figura 45	Correspondência dos grãos do feijão comprimento e densidade
Figura 46	Relações Assimétricas
Figura 47	Seriação e Ordenação
Figura 48	Contagem sem ordenação
Figura 49	Jogo de Pinos coloridos para ordenação
Figura 50	Contagem com ordenação mental
Figura 51	Termo dez utilizado para se referir ao último elemento
Figura 52	Termo dez utilizado com a estrutura da inclusão hierárquica
Figura 53	Representação da classificação rosas e girassóis
Figura 54	Representação inclusão de classes

Figura 55	Representação do numeral 53.908 com a ausência da ordem e classe
Figura 56	Etapas da Pesquisa-Ação
Figura 57	Folder LabMAT
Figura 58	Convite LabMAT para o Encontro no dia 15 de Maio de 2019
Figura 59	Ranking casos de Covid-19 no mundo
Figura 60	Comparativo SAEB e Avaliação Amostral
Figura 61	O impacto da Pandemia na Educação Resultados em Matemática
Figura 62	Evolução temporal das médias de proficiência em Matemática

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC- Formação	Base Nacional Curricular para Formação de Professores
CAPE	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEFAM	Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
CENAFOR	Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional
CFE	Conselho Federal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EUA	Estados Unidos da América
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
GEEMPA	Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática em Porto Alegre
GEPPEI	Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia Moral e Educação Integral
GT-20	Grupo de Trabalho da Psicologia da Educação período 2000 a 2011
HEM	Habilitação Específica para o Magistério
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICBL	<i>Investigative Case-Based Learning</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ISERJ	Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro
LabMAT	Laboratório de Matemática
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MMC	Mínimo Múltiplo Comum
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NEDEM	Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática
OECE	Organização Europeia de Cooperação Econômica

PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PLE	<i>Project-led Education</i>
PROEPRE	Programa de Educação Infantil e Ensino Fundamental
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SMSG	<i>School Mathematics Study Group</i>
TBL	<i>Team-Based Learning</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNICEF	<i>United Nations International Children's Emergency Fund</i>
UNIVESP	Universidade Virtual do Estado de São Paulo
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

Lista de Quadros

Lista de Imagens

Lista de Figuras

Lista de Abreviaturas e Siglas

Introdução.....	21
1 Uma reflexão sobre a formação docente.....	29
2 Metodologias Ativas na formação inicial e continuada docente.....	68
3 Um olhar histórico sobre a Educação Matemática.....	97
4 A organização curricular da Matemática no Ensino Fundamental.....	118
5 A BNCC e a Educação Matemática no Ensino Fundamental.....	146
6 A construção do conhecimento lógico-matemático.....	183
7 Procedimentos Metodológicos.....	226
8 Desenvolvimento da Pesquisa e Análise dos Resultados.....	234
9 Conclusão.....	283
10 Referências.....	304

APÊNDICES

A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	309
B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	310

ANEXOS

A – Parecer do Comitê de Ética.....	312
B – Carta Escola.....	313
C – Carta Universidade.....	314
D – Termo Escola.....	315
E – Termo Universidade.....	316
F – Sugestões de Atividades.....	317

INTRODUÇÃO

A Matemática sempre foi vista como algo difícil que poucas pessoas conseguiriam compreender de forma ampla. Muitos pais e professores exigem que a criança tenha um bom desempenho escolar nessa disciplina, pois, para muitos, isso é sinônimo de inteligência. Esse tipo de pensamento revela equívocos e preconceitos acerca desse assunto; afinal, a Matemática não precisa ser algo inatingível e compreendê-la não significa a revelação de alguém superdotado intelectualmente, ainda mais hoje sabendo que as competências individuais podem se manifestar em vários aspectos e áreas do conhecimento.

Segundo Piaget (RAMOZZI CHIAROTTINO, 2010), devemos lembrar que a lógica matemática não é apenas um conteúdo, mas reflete o próprio funcionamento cerebral. Isso significa que não basta “ensinar” contas para as crianças e adolescentes; mas sim, no processo educativo o professor deve oferecer condições necessárias para o desenvolvimento intelectual do estudante.

Conforme Moran (2015), proporcionar atividades e desafios que contribuam para a mobilização e construção das competências desejadas, sejam elas intelectuais, pessoais ou emocionais, é algo a que o professor deve estar atento em seu planejamento escolar. Afinal, a Matemática, como todas as outras disciplinas vistas na escola, deve estar voltada para o objetivo de formação integral da criança, auxiliando em sua formação cidadã, emancipatória e libertadora. Independentemente do conceito a ser discutido, o professor deve ter consciência de que terá um papel fundamental em auxiliar a criança nesse processo de construção do conhecimento. Conforme Paulo Freire (2013, p. 47), “...ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Consideramos todas as áreas do conhecimento fundamentais para a formação integral da criança, mas este trabalho, em específico, buscou trazer elementos para a reflexão da prática docente acerca de intervenções pedagógicas que auxiliem a criança na construção de seu conhecimento Matemático. Por isso, em nossa tese de pesquisa, se discutiu como a Metodologia Ativa pode auxiliar na formação do futuro professor, proporcionando situações de aprendizagem com atividades teórico-práticas que favoreçam a formação do graduando de Pedagogia para o trabalho no Ensino Fundamental Anos Iniciais, auxiliando a construção do conhecimento lógico-matemático das crianças.

Dialogar sobre esse tema com o professor é essencial, pois fará com que perceba que a participação dele nesse processo é fundamental, haja vista que essas construções devem ser trabalhadas de maneira diversificada desde os anos iniciais, pois ajudarão na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças. Nesse aspecto, acreditamos ser importante que o educador tenha um conhecimento a respeito de como se dá a construção do conhecimento lógico-matemático na criança com base na Teoria de Piaget. De acordo com Smole (2005, p.34)

No entanto, será sem dúvida a partir dos estudos de Piaget e suas valiosas contribuições sobre como se dá a construção do conhecimento lógico-matemático que entrará em cena, para não mais sair, a ideia de que, se é importante a preocupação sobre como ensinamos Matemática, essa preocupação não faz sentido dissociada de uma outra, que se traduz por como se aprende Matemática, como se pensa matematicamente ou como são construídos os conhecimentos a respeito dessa ciência.

Nesta pesquisa, fizemos algumas reflexões sobre a formação inicial e continuada do professor em um contexto histórico para analisar como a influência de interesses da sociedade pode afetar essa formação em aspectos positivos e negativos. Também propusemos uma reflexão sobre uma formação inicial e continuada de professor que o promova a ter uma postura de pesquisador, pois acreditamos que se mantivermos uma formação de professores no formato de uma educação bancária, criticada por Paulo Freire, dificilmente conseguiremos melhorar esse processo já que o professor com uma postura passiva não se envolverá e não terá a possibilidade de trazer a sua realidade para refletir, discutir e propor soluções. Assim, é necessária uma formação baseada na perspectiva de pesquisa-ação em que o professor será o responsável pela construção de seu conhecimento e de sua práxis profissional em sala de aula.

Outro ponto abordado nesse trabalho foi uma visão histórica do componente curricular Matemática, pela qual entendemos como interesses políticos afetam diretamente na composição do currículo e até que ponto a escolha de determinados conteúdos servem realmente para a formação integral do estudante. Notamos que os conteúdos determinados para serem trabalhados hoje no Ensino Fundamental Anos iniciais e finais foram constituídos ao longo de décadas por pura necessidade de auxiliar o estudante que ingressaria no Ensino Superior, não para uma formação cidadã, mas para que não tivesse dificuldade de acompanhamento dos estudos nesse segmento de ensino. Conforme Miorim (1995, p.15)

O lançamento, em 1957, do primeiro foguete soviético – o Sputnik – levaria o governo americano a tomar consciência de que, para resolver o problema da clara defasagem tecnológica existente em relação aos russos, seria necessário repensar o ensino de Matemática e o de Ciências. Com esse objetivo, e através da abertura de novos financiamentos, incentivaria a criação de grupos nacionais para estudarem novas propostas de currículo para a escola média.

Com embasamento teórico piagetiano, serão refletidos pontos apresentados pela BNCC no que se refere à importância de trabalhar a Matemática desde os anos iniciais. Acreditamos que, a partir do momento em que toma consciência de como ocorre a construção do conhecimento lógico-matemático, o professor compreenderá a sua importância nesse processo na construção do conhecimento desenvolvido pela criança.

Para compreender como ocorre a construção do conhecimento lógico-matemático pela criança, serão apresentados alguns conceitos da Teoria de Piaget, com ênfase especial nas estruturas lógicas elementares de Seriação, Classificação e Conservação, base que auxiliará a criança na construção do número e, conseqüentemente, de todo o seu conhecimento lógico-matemático. Também serão apresentados os conceitos de Abstração, Assimilação e Acomodação.

Ressaltamos, porém, que, com relação à teoria piagetiana no que se refere ao aprendizado de Matemática, o próprio Jean Piaget, em nenhum momento, propôs uma teoria de Educação e muito menos uma didática ou metodologia de ensino que se possa aplicar em Matemática ou qualquer outro componente curricular. O que pretendemos aqui, nessa base teórica piagetiana de construção do conhecimento feita pela criança, é proporcionar ao professor reflexões acerca de suas intervenções em sala e quais ações ele pode conduzir tendo conhecimento e consciência desse processo de construção proposto por Jean Piaget em sua teoria. Vamos tratar assim da epistemologia genética, pois como disse em seus estudos, Piaget não se propôs a apresentar um método de ensino; assim sendo, nas questões didáticas apresentaremos sugestões de metodologias ativas com base em outros autores, como, por exemplo, as estações de aprendizagem que auxiliarão a criança na construção de seu conhecimento lógico-matemático por meio de situações de aprendizagem proposta pelo professor. Nesse contexto, a Teoria de Piaget ajudará o professor a refletir sobre a melhor prática a adotar nesse processo de construção. De acordo com Smole (2005, p.34)

Como é sabido, Piaget nunca foi nem pretendeu ser um pedagogo; foi um epistemólogo que durante toda a sua vida procurou indagar como se produziam os novos conhecimentos durante o processo de desenvolvimento humano. Ainda assim, são inegáveis as contribuições teóricas de Piaget para a tarefa educativa, em particular para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

No desenvolvimento da pesquisa, apresentaremos duas situações em que a Metodologia Ativa foi aplicada, primeiro com os graduandos do curso de Pedagogia por meio de uma pesquisa-ação com tutoria, em que puderam discutir, refletir e produzir materiais pedagógicos com um professor experiente da área de Matemática. Com base nesses materiais pedagógicos, foram elaboradas situações de aprendizagem, que foram utilizadas com as crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais por meio das Estações de Aprendizagem em oficinas, em que os graduandos de Pedagogia foram responsáveis pela organização, aplicação e avaliação da efetividade do trabalho com os alunos.

Concomitantemente, a segunda situação é que as próprias situações de aprendizagem organizadas nas Estações pelos graduandos de Pedagogia auxiliaram na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças que participaram dessas oficinas. Assim sendo, o graduando de Pedagogia pôde, na prática, verificar e avaliar a validade das atividades elaboradas por meio dos grupos de estudos e oficinas preparadas anteriormente na faculdade.

Assim sendo, são trabalhos distintos que se complementam no momento de sua aplicabilidade, ou seja, a formação do Pedagogo que auxiliará na formação da criança do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Essa complementariedade da pesquisa, entre graduando de Pedagogia e estudante do ensino Fundamental Anos Iniciais, visa mostrar que o trabalho da Matemática com as crianças deve ir além do simples entendimento do algoritmo das operações. Limitar a criança a somente contar, somar, subtrair, multiplicar e dividir sem a devida contextualização é empobrecer a capacidade de a criança compreender o mundo em que vive. Acreditamos que, a partir do momento em que o futuro professor contextualiza esses conceitos, a criança poderá ver a aplicabilidade daquela informação em situações cotidianas; para isso, o professor do Ensino Fundamental Anos Iniciais tem uma vantagem, pois, nesse ciclo, a Matemática pode ser apresentada com elementos de seu dia a dia, como, por exemplo, ensinar as quatro operações básicas com um folheto de supermercado simulando uma compra realizada, e assim por diante.

Por isso, de nada adiantará saber nomes e conceitos se estes permanecerem descontextualizados, sem relações com a realidade e sem significado para a criança. Essa compreensão e essas relações são importantes, pois, a partir do 5º Ano do Ensino Fundamental, a criança começará a estudar conceitos que exigirão um início de abstração para a construção de determinados conceitos. Nesse momento, dois fatores serão fundamentais para o sucesso da criança nos anos seguintes: o primeiro é a base construída até esse momento nos anos anteriores e o segundo, as atividades propostas nessa série para que a criança consiga, por meio das ações sobre as situações de aprendizagem propostas pelo professor, migrar de uma construção de conhecimento que exija algo concreto para uma construção mental com abstrações refletidas e reflexivas.

De acordo com Becker (2012), uma futura dificuldade da criança em Matemática não deve ser vista somente como insuficiência de pré-requisito, e sim a falta de estruturas que contribuam nessa construção do conhecimento. Logo, ao desenvolver atividades significativas com as crianças, o professor auxiliará diretamente na construção do conhecimento dela e, ao mesmo tempo, ressignificará sua prática pedagógica.

Nesse contexto, o professor deve propor aos estudantes, situações de aprendizagem em que possam fazer escolhas, refletir sobre a decisão tomada e conseqüentemente aprender com essas descobertas.

De acordo com Moran (2015), as metodologias ativas auxiliarão nesses momentos de reflexão, integração cognitiva, generalização e reelaboração de novos conhecimentos por parte do estudante.

De acordo com Moran (2015), utilizar estratégias como jogos em aulas, por exemplo, é algo que poderia estar mais presente no cotidiano escolar, pois as novas gerações estão mais acostumadas com esse tipo de atividade. Assim, trazer essa realidade para a sala de aula, com as estratégias bem definidas em seu planejamento, poderá ser um procedimento utilizado nas diversas áreas de conhecimento e nos vários níveis de ensino que auxiliará a criança na construção de seu conhecimento.

Nesse contexto, a Metodologia Ativa auxiliou os graduandos do curso de Pedagogia, por meio de oficinas, a elaborar materiais e situações de aprendizagem que foram utilizados com os estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental, buscando a construção do conhecimento matemático dessas crianças. Essas situações de aprendizagem requisitavam as habilidades necessárias para que as competências planejadas fossem desenvolvidas, pois tinham como objetivo auxiliar na construção do

conhecimento lógico-matemático do estudante em determinados conceitos discutidos em sala de aula do 5º Ano do Ensino Fundamental.

A formação inicial e continuada docente deve sempre ser discutida na academia e no ambiente escolar; principalmente, se deve refletir sobre as propostas educativas que façam o estudante protagonista na construção de seu conhecimento sob a mediação do professor, pois o processo de aprendizagem está nessa relação. Portanto, é preciso relacionar a teoria e a prática por um meio de uma situação de aprendizagem ativa e desafiadora em que o professor se sinta motivado e consiga, com seu envolvimento, tomar consciência da importância e necessidade de sua formação profissional.

Um dos aspectos importantes nesse processo é o diálogo entre pares, já que muitos professores apresentam uma prática pedagógica que deve ser socializada e compartilhada enquanto experiência bem-sucedida em sala de aula. Essa troca e interação devem ocorrer não somente com os professores da própria escola, mas também com os demais colegas; em se tratando de uma rede pública de ensino, isso auxilia o professor a desenvolver um comportamento colaborativo e criar uma rede de profissionais que possam trocar experiências e materiais que, no fim, auxiliarão na melhoria da prática pedagógica de forma coletiva.

Esse trabalho na construção ativa do conhecimento tanto por parte da criança como do professor, mostrará uma ressignificação do trabalho docente e, ao mesmo tempo, levará a escola a assumir seu papel como espaço de construção do conhecimento do indivíduo por meio de interação, diálogo, respeito, pesquisa, questionamento; enfim, o conhecimento será construído em todos os níveis de forma cooperativa, colaborativa e mediado pelos sujeitos envolvidos nesse processo de ensino e de aprendizagem.

A troca de experiências auxiliará muito no aprendizado das pessoas envolvidas nesse processo, pois, de acordo com Moran (2015), essa construção se dará por trocas de ideias, desenvolvimento de atividades de forma coletiva, elaboração de projetos e, por fim, na busca coletiva por soluções.

A formação do professor, tanto em seu início nas Universidades nos Cursos de Pedagogia bem como na formação continuada, deve ser sempre discutida; afinal, esse processo impactará diretamente a formação de nossas crianças nas Escolas de Ensino Fundamental Anos Iniciais. É fato que não podemos reduzir o problema do desempenho insatisfatório das crianças à falta de formação didática do professor. Devemos contextualizar para compreender que a falha que ocorre dentro de uma sala de aula é muitas vezes a ponta de um *iceberg*, ou seja, a formação inadequada de um professor está

relacionada diretamente à falta de políticas públicas nas esferas federal, estadual e municipal. Quando algum problema ocorre nas escolas particulares, isso resulta na demissão do professor, pois, muitas vezes, essas escolas também não investem na formação continuada e querem um profissional “pronto” para desempenhar suas funções em sala de aula. Isso configura uma situação ardilosa, já que essa mesma escola, após a contratação do docente, não abrirá espaço para que possa buscar formas de aprimorar sua prática pedagógica.

Freire (2013) nos lembra que a educação é uma ação política; não se constitui por causa de uma decisão individual do professor em sala de aula. Não existe neutralidade em um ambiente escolar; para isso, deveríamos considerar que todos aceitassem as regras impostas de maneira submissa, que nenhum problema ocorresse dentro da escola e que nenhum fator externo interferisse na individualidade do sujeito.

Assim sendo, a problemática apresentada nesta pesquisa é relacionada à formação dos graduandos do curso de Pedagogia, em especial, considerando seu preparo para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental anos iniciais.

Inicialmente, o plano era desenvolver o trabalho nas oficinas teóricas e práticas com estudantes de pedagogia. Na primeira vez que a oficina foi ofertada, compareceram mais professores e pessoas de outros cursos e da comunidade do que alunos da Pedagogia, mas, mesmo assim, realizamos o trabalho. No ano seguinte, adveio a pandemia pelo Coronavírus e, com as aulas suspensas, não foi possível oferecer a oficina prática. Realizamos um trabalho teórico em uma disciplina optativa em que compareceram apenas três estudantes. Fizemos novo plano para realização das oficinas em 2021, mas, com a continuidade da pandemia, decidimos relatar a primeira realização de oficina mesmo com a baixa frequência dos estudantes.

Com todas essas intercorrências, formulamos nosso problema de pesquisa como segue: “Quais as possíveis contribuições da Metodologia Ativa com Tutoria na formação de pedagogos para o trabalho com o conhecimento matemático de crianças de Ensino Fundamental anos iniciais?”

O objetivo geral dessa tese é discutir o papel da metodologia ativa com tutoria na formação inicial do professor, especialmente, considerando seu trabalho futuro com crianças de Ensino Fundamental anos iniciais na construção do conhecimento lógico-matemático.

Nesse sentido, os objetivos específicos são:

1. Utilizar a Metodologia Ativa com Tutoria, evidenciando sua importância na formação do Pedagogo;
2. Apresentar os conteúdos de Matemática que podem ser trabalhados por meio de situações de aprendizagem, com base na BNCC;
3. Relacionar esses conteúdos com as condições de aprendizagem do educando, analisando a estrutura mental necessária para que o conhecimento seja construído pelos estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais.

Nossa Tese é: “A Metodologia Ativa com Tutoria no Curso de Pedagogia favorece a formação inicial do professor do Ensino Fundamental anos iniciais para que, por meio de situações de aprendizagem, auxilie na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças. ”

Para atingir esses objetivos, o trabalho foi realizado mediante uma Revisão Bibliográfica e documental, para análise dos autores que embasam a parte teórica da pesquisa e das determinações legais que regem o sistema de ensino vigente no país e uma pesquisa de campo caracterizada como uma Pesquisa-Ação por meio de Tutoria, utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem.

1. Uma Reflexão sobre a Formação Docente

A crise da educação no Brasil não é uma crise; é projeto.
Darcy Ribeiro

Darcy Ribeiro, com sua frase: “Em consequência, a crise educacional do Brasil, da qual tanto se fala, não é uma crise, é um programa. Um programa em curso, cujos frutos, amanhã, falarão por si mesmos” (RIBEIRO, 1986, p.20), denuncia como os governos historicamente tratam a educação e, em especial, a formação de professores no Brasil. Essa desconstrução de políticas públicas voltadas para a educação promove a inviabilização do futuro do país, impossibilitando o desenvolvimento nacional no que depender de ensino, pesquisa e tecnologia.

Um aspecto que fica evidenciado é a descontinuidade da oferta e do formato em que é oferecida a formação docente. Essa descontinuidade, com o passar do tempo, mostra a mudança de perfil atendido pelo curso: no início, essencialmente composto por homens, e, num segundo momento, que coincide com a desvalorização desse segmento, o aumento de mulheres procurando a formação docente. Nesse período, as mulheres, majoritariamente pobres, procuravam nesses cursos uma forma de ascensão social. Outro aspecto a ser salientado é que os cursos de formação de professores são moldados em função do currículo do curso e do objetivo final da formação docente. Isso pode ser percebido nos Cursos Normais, que tinham como meta fazer da professora uma agente de saúde na escola. Essa visão higienista da educação pode ser constatada na obra “Emílio”, em que o autor cita: “A única parte útil da medicina é a higiene” (ROUSSEAU, 2017, p.63).

Na visão cuidadora de Rousseau (2017, p.65), a mulher deveria ser “escolhida” para garantir o desenvolvimento da criança, e que não haveria necessidade de argumentar com elas, somente ordenar e observar como trabalham e não poupar em nada para tornar fáceis, na prática, os cuidados que forem prescritos.

Neste capítulo, a análise terá como base uma visão histórica da formação docente da Escola Normal até os Cursos de Pedagogia, passando pelo Magistério e CEFAM (Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) bem como abordagens relacionadas a gênero e ações de políticas públicas educacionais de governos

que estão baseadas, muitas vezes, em ideologias partidárias servindo a interesses econômicos ou sociais dependendo da gestão administrativa do momento.

1.1 – Um olhar histórico da Formação Docente

Elaborar uma linha histórica da formação docente implica buscarmos informações desde a época do Brasil Império, na qual as políticas públicas eram voltadas à sede do governo no Rio de Janeiro, ou centros em que o comércio já despontava, como São Paulo e Minas Gerais. Por isso, já de início, deixamos claro que a explanação das ações políticas governamentais, tanto na época do Império como da República serão exemplos nas implantações dessas políticas públicas restritas a algumas regiões do país, e não experiências que abrangem todo o território nacional, pois a maioria desses projetos coincidia com a emancipação política e financeira de determinadas regiões e em épocas distintas. Isso também é observado pelo fato de que há articulação de divulgação das informações dependendo de interesses, como cita Dias (2013, p.8)

Atenta a não mais ao quanto, mas ao como e porquê de tais dados terem sido divulgados pelas fontes, percebi sua clara articulação com o contexto político, ideológico e cultural da cidade, no referido período, verificando, no decorrer do aprofundado levantamento empírico realizado para subsidiar esta dissertação, que os professores da escola normal tinham uma atuação destacada como importante ou ignorada segundo integrassem/fossem simpatizantes ou não dos grupos que produziam as fontes consultadas, sendo o corte localizado entre os republicanos, os abolicionistas e os positivistas, de um lado, e os não republicanos, ultramontanos, escravocratas e liberais defensores da Monarquia, de outro.

A primeira política educacional que será abordada refere-se à Escola Normal, que teve sua existência marcada por sucessivas interrupções e fechamento por vários motivos que relataremos a seguir. Apesar de ser um projeto nacional focalizaremos o histórico dessa instituição no estado de São Paulo, que partilha de características com as demais escolas instaladas no território nacional. Uma das características comuns seriam os recorrentes processos de abertura e fechamento da instituição de ensino, dificuldade essa de se firmar como a instituição formadora dos profissionais de educação no país. No caso de São Paulo vale ressaltar as fases de funcionamento da Escola Normal durante o Império – de 1846 a 1867, de 1875 a 1878 e de 1880 a 1890 -, cada período marcado por estruturas e organizações diferentes bem como a progressiva distribuição de “cadeiras” (cargos) que compunham essa grade curricular. No que se refere a essa distribuição de cadeiras, uma questão que devemos levantar é que essas alterações não consideravam a

mudança no perfil do professor nomeado para exercer tal função, e sim em função de influências externas à própria instituição. Conforme Dias (2013, p.9)

A dúvida que se impõe imediatamente quando se percebe que o ritmo das fases não foi marcado por reformas de fundo pedagógico, mas por decisões advindas do poder público provincial, expressão dos poderes socioculturais do período.

De acordo com Dias (2013), a história das Escolas Normais vem desde o fim do século XVII, na França, por meio da fundação, por Jean-Baptiste de La Salle, do primeiro estabelecimento voltado para a formação de professores das cidades francesas. Sendo que a preocupação “pedagógica” era exercer um controle sobre o comportamento das crianças carentes, evitando a delinquência, desenvolvendo assim um ensino útil. Nessa perspectiva, para servir a função, o ensino oferecido nas cidades francesas era inoperante devido à péssima condição de preparo do docente, problema esse vinculado ao valor da remuneração e da competência exigida, que, muitas vezes, era baseada em outras funções que se poderia desempenhar dentro dessas escolas, de acordo com a exigência dos empregadores.

Nesse contexto, conforme cita Dias (2013), surge a figura do irmão-professor criada por La Salle, cujo objetivo era instruir e educar, ou seja, ensinar o básico da leitura, da escrita e dos cálculos, formando um modo de ser cristão por meio de uma pedagogia escolarizada com base no emprego do tempo. Seria um curso gradual e progressivo de aprendizagem com exames mensais que, por fim, levaria a promoção do aluno para classes superiores, havendo ensino simultâneo, com materiais pedagógicos, quadros murais com letras e sílabas, manuais padronizados que seriam utilizados por todos os alunos e centro de formação para os mestres, em vez do aprendizado da profissão por imitação ou autodidatismo.

De acordo com Dias (2013), esse Instituto que formava os irmãos das Escolas Cristãs, pode ser considerado o primeiro realmente voltado para um preparo profissional, havendo os conhecimentos técnicos da profissão e as normas de conduta esperadas para alunos e professores, no qual estavam envolvidos os processos de saber ensinar de forma padronizada.

A ação modelar dessa escola, que ensinava as normas da profissão, alcançou vários países, que reproduziram, nas suas “Escolas Normais”, as novas formas do saber pedagógico definidas por La Salle. De acordo com Dias (2013, p.46)

As escolas destinadas ao preparo específico dos professores somente iriam encontrar as condições propícias para seu efetivo estabelecimento no século XIX, com a institucionalização da instrução pública promovida pelo projeto político da formação dos estados-nação.

Desde a Revolução Francesa, concretiza-se a ideia da formação de professores leigos em escolas normais a cargo do Estado, mas, de acordo com Dias (2013), o predomínio dessas instituições só iria ocorrer com a difusão das ideias liberais de secularização e implantação de sistemas públicos de ensino padronizados, responsável pela constituição da nação moderna, não se tratando somente de alfabetizar, mas de construir uma nova consciência cívica por meio da cultura nacional e da disseminação de saberes associados à noção de “progresso”. Nesse sentido, os professores primários seriam encarregados de difundir as luzes trazidas pelo advento das ciências para seus “alunos”, ou seja, “seres sem luz”. Essa transformação viria emancipar a educação de forma progressiva da tutela dos padres, da igreja, se tornando um controle do Estado por meio de seus funcionários, os docentes.

No Brasil, de acordo com Dias (2013), as primeiras tentativas datam da primeira metade do século XIX, período do Império, em meados de 1830 e 1840. Em função da instabilidade política da época, essas instituições têm vida curta, evidenciada pelos constantes movimentos de abertura e fechamento. As primeiras escolas normais foram as das províncias do Rio de Janeiro em 1835, Minas Gerais em 1835, Bahia em 1836, Ceará em 1845 e São Paulo em 1846. A de São Paulo foi extinta em 1867, tendo formado 40 professores nos seus 21 anos de atividade. A escola do Rio de Janeiro foi fechada em 1849, a do Ceará logo após sua criação; a escola mineira, que começaria suas atividades somente em 1840, foi fechada em 1842, e a escola da Bahia começaria a funcionar em 1841.

A estabilidade da instituição coincidirá com o momento em que se consolidam as ideias liberais de educação popular da obrigatoriedade da instrução primária e de liberdade de ensino. De acordo com Dias (2013, p. 48)

Por volta de 1870, está generalizada a discussão da ideia de escola normal enquanto uma instituição normalizadora e produtora de regras de conduta do professor nos seus múltiplos aspectos: procedimentos didáticos, aspirações políticas, atuação profissional, comportamento público e privado.

Nesse período, essas instituições começam a se organizar e iniciar seu funcionamento nas províncias: Pernambuco e Piauí (1865); Alagoas (1869); Rio Grande do Sul (1869); Pará e Sergipe (1871); Amazonas (1872); Espírito Santo (1873); Rio Grande do Norte (1874); Maranhão (1874); São Paulo (1875 e novamente 1880); Ceará (1884); Mato Grosso (1882); Paraíba (1885).

Para a compreensão histórica das políticas educacionais voltadas à formação de professores instauradas no país, descreveremos as mudanças ocorridas em São Paulo desde a época do Império até a República. A trajetória da Escola Normal de São Paulo se desenvolveu em três fases. Na primeira fase, entre 1846 a 1867, instalada em uma sala de um edifício situado ao lado da Catedral da Sé, a escola oferecia um curso de dois anos, com as seguintes matérias:

Quadro 1: Distribuição de Cadeiras e Matérias da Escola Normal de São Paulo 1ª Fase

ANO	Cadeiras/Professores	
De 1846 a 1867	<p>1º Ano</p> <p>Lógica, Gramática Filosófica e da Língua Nacional</p> <p>Prof. Manoel José Chaves</p>	<p>2º Ano</p> <p>Aritmética, Geometria, Caligrafia, Religião, Aplicação dos Métodos do Ensino Primário</p> <p>Prof. Manoel José Chaves</p>

Fonte: Dias (2013, p.50)

A segunda fase da Escola Normal ocorreu no período de 1875 a 1878, com a subdivisão das cadeiras entre dois professores, a inclusão de novas matérias e a instituição da obrigatoriedade do ensino elementar para alunos das cidades e vilas da província. Essa mudança seria uma tentativa de agilizar a formação e, ao mesmo tempo, desenvolver o curso com duas turmas concomitantemente, diferente da fase anterior, na qual o professor deveria acompanhar a turma durante os dois anos de curso. Nesse período, a frequência do curso ainda era masculina.

Quadro 2: Distribuição de Cadeiras e Matérias da Escola Normal de São Paulo 2ª Fase

ANO	Cadeiras/Professores	
De 1875 a 1878	1ª Cadeira Língua Nacional e Aritmética Prof. Melchíades da Boa Morte Trigueiro	2ª Cadeira Francês, Metódica e Pedagogia Prof. João Bernardes da Silva
	3ª Cadeira Cosmografia e Geografia, especialmente a do Brasil Prof. Américo Ferreira de Abreu	4ª Cadeira História Sagrada e Universal e Noções Gerais de Lógica Prof. Antônio Augusto de Bulhões Jardim

Fonte: Dias (2013, p.52)

Conforme Dias (2013), nessa segunda fase ocorreu a instalação da seção feminina, que funcionava no pavimento térreo do Seminário de Nossa Senhora da Glória, enquanto a seção masculina se localizava nas dependências da Faculdade de Direito. Nesse período, o mesmo corpo docente estava encarregado de ministrar as aulas na seção feminina e masculina em horário diverso. Com o tempo, a seção masculina foi transferida para o pavimento térreo do prédio do Tesouro Municipal, com o objetivo de propiciar exercícios práticos. Em 30 de junho de 1878, as atividades da Escola Normal foram extintas novamente.

Após um período curto de interrupção, a Escola Normal de São Paulo inicia sua terceira fase, que iria de 1880 a 1890, agora com a duração de três anos. De acordo com Dias (2013), com o seu novo regimento interno, a escola contava com o cargo de diretor

exercido por um de seus professores, subordinado diretamente ao Presidente da Província. Transferida para um sobrado, passava a funcionar com aulas mistas. A Lei nº 81, de 6 de abril de 1887, regulamentada em 22 de agosto de 1887, determinou em 1888 a última mudança no período do Império, quando foram criadas mais cadeiras, Desenho e Caligrafia, a única separada em masculina e feminina. Assim, a Escola Normal de São Paulo avançará para a República com a seguinte estrutura curricular:

Quadro 3: Distribuição de Cadeiras e Matérias da Escola Normal de São Paulo 3ª Fase

ANO	Cadeiras/Professores			
Terceira fase de 1880 a 1890 Configuração curricular de 1888	1ª Cadeira Português Prof. Carlos Reis	2ª Cadeira Aritmética e Geometria Prof. Joaquim José de Azevedo Soares	3ª Cadeira Geografia e História Prof. José Estácio Corrêa de Sá e Benevides	4ª Cadeira Pedagogia, Metodologia e Religião Prof. Pe Camilo Passalacua
	5ª Cadeira Física e Química Prof. José Eduardo de Macedo Soares	6ª Cadeira Francês Prof. Tiburtino Mondim Pestana	7ª Cadeira Caligrafia e Desenho Prof. Thomaz Augusto Ribeiro de Lima Seção MASCULINA	8ª Cadeira Caligrafia e Desenho Profa. Felicidade Perpétua de Macedo Seção FEMININA

Fonte: Dias (2013, p.58)

Em 1888, pode-se constatar a primeira cadeira destinada a uma mulher, a Profa. Felicidade Perpétua de Macedo, que seria a primeira a ministrar aulas na Escola Normal de São Paulo. A precariedade das instalações e na organização da Escola e a falta de alunos são apontadas como as causas de seus respectivos fechamentos, conforme relata Dias (2013, p.60) sobre a primeira fase da escola

Ofícios e relatórios elaborados descrevem a rotina e acomodações da Escola Normal: a escola abre às quatro horas da tarde, “durante seu exercício, por espaço de hora e meia ou duas horas, todos os dias úteis”. Possui parco mobiliário e utensílios de aula: um banco, uma pedra de geometria, uma mesa; inexistiam dicionários, modelos de caligrafia e instrumentos para trabalhos de geometria prática.

Ainda de acordo com Dias (2013), a precarização da organização da primeira fase, apontada como causa de seus repetidos fechamentos, agora é contraposta devido à maior autonomia de funcionamento da terceira fase, que firmará a Escola Normal como uma importante instituição de ensino para a província. Ações como garantir um regimento próprio, uma Congregação de professores efetivos, número maior de cadeiras e as disciplinas sendo definidas por campos especializados de conhecimento e o cargo de diretor exercido por um membro de seu corpo docente ajudaram na estabilização e no funcionamento contínuo da instituição.

Analisando esses períodos da Escola Normal, se pôde observar a ausência feminina nesses espaços. Novaes (1995) destaca que, nessa época Imperial, o ideal de educação feminina restringia-se às prendas domésticas. Não havia escolas femininas nesse período, e as mulheres só podiam se educar em conventos, sendo que até 1811 existiam apenas cinco no Brasil.

Com a vinda da Família Real Portuguesa, dá-se o início da instrução laica para a mulher, que seria por meio das senhoras portuguesas, francesas e alemãs que ensinavam para as meninas costura, bordado, religião, rudimentos de aritmética e língua nacional. Em 1824, seria proposta a instrução primária gratuita para todos os cidadãos. Em 1827, as mestras nomeadas ensinavam às meninas as quatro operações e eram desobrigadas do ensino de geometria, surgindo uma diferenciação curricular entre as escolas masculinas e femininas. De acordo com Novaes (1995, p.19)

É interessante observar que esse fato também irá diferenciar as remunerações recebidas pelo professor e pela professora: apesar de a lei consagrar a igualdade de salários, o ensino de geometria constituía o critério para se estabelecerem salários diferenciados. Se a professora não ensinava geometria, porque o currículo das escolas femininas assim não o exigia, o seu salário seria inferior ao do homem que ensinasse nas escolas masculinas, onde o ensino dessa matéria era obrigatório.

Assim sendo, ao mesmo tempo em se abria a possibilidade da educação feminina, também se limitava essa oportunidade, pois o ensino mais enfatizado nas escolas femininas era voltado mais aos trabalhos manuais do que à leitura, à escrita e à aritmética. Além dessa limitação do currículo, era vedada a coeducação das mulheres nos liceus, ginásios e academias.

Nessa época histórica, de acordo com Novaes (1995), a sociedade reagiria negativamente ao recrutamento da mulher em uma Escola Normal, avaliando as primeiras

normalistas como pessoas de moral duvidosa, e essas primeiras Escolas Normais seriam destinadas às camadas pouco privilegiadas que, à época, não viam a educação como um mecanismo de ascensão social. Assim, a Escola Normal passaria a ser uma das poucas oportunidades de continuidade dos estudos para a mulher. Mas, por um período, a clientela da Escola Normal era formada por moças de famílias abastadas que procuravam elevar o grau de sua escolarização, apesar de não haver interesse de ingressar ao mercado de trabalho da época, e o objetivo era uma preparação para a maternidade. Posteriormente, moças menos favorecidas financeiramente começaram a frequentar a Escola Normal.

Historicamente, esse menosprezo pela formação da mulher é percebido; basta citar (BRABO 2005) que somente na Constituição de 1823 é que se encontraria a ideia de proporcionar de forma legal a instrução ao sexo feminino. A educação para as mulheres era defendida com o objetivo de preparar boas mães de família que iriam formar o homem do futuro. Assim, o magistério com o tempo, foi uma das únicas profissões em que a mulher poderia elevar seus conhecimentos, exercer uma atividade e, ao mesmo tempo, não interferir na sua principal função social, que era ser esposa e mãe. Conforme Dias (2013), o ingresso de Felicidade ocorreu quando o quadro discente da escola já apresentava um declínio da hegemonia masculina em termos de matrículas; entretanto, tenha sido ela ou Bertha Kling a primeira representante do sexo feminino no corpo docente da Escola Normal, essas presenças foram casos isolados. A própria Felicidade não é lembrada como uma das professoras e, em virtude dos poucos registros e documentos existentes da época, fica difícil a confirmação de detalhes dessas informações. Com o passar do tempo, isso acabou por resolver o problema de formação de mão de obra para as escolas primárias, já que, por questões de baixa remuneração, os homens foram se afastando.

Cabe ressaltar que isso afetou a carreira no que se refere à remuneração, pois as mulheres que buscavam essa profissionalização não estavam preocupadas com salário, questões sociais e políticas da sociedade. De acordo com Brabo (2005, p.111)

Isto representa um dado importante na configuração do magistério, como profissão. Conforme afirma Pimenta (1988), este foi um dos fatores que contribuíram para a desvalorização da profissão, já que o corpo discente da Escola Normal não se preocupava realmente com o aspecto profissional do curso, mas apenas com uma elevação cultural. Dessa forma, nem o salário era importante. Louro (1997, p.450) enfatiza que, se a maternidade era a função primordial da mulher, “bastaria pensar que o magistério representava [...] a extensão da maternidade, cada aluno ou aluna vistos como filho ou uma filha ‘espírita’. [...] a docência não subverteria a função feminina fundamental, ao contrário, poderia ampliá-la e sublimá-la”.

Com o fim do Império e a Proclamação da República, em 1891, é instituído o federalismo, que, sob a égide da descentralização, atribuiu aos estados a competência para organizar os respectivos sistemas escolares para os três níveis. A União ficaria responsável pelo ensino superior da capital da República, por criar instituições de ensino secundário nos estados e promover a instrução no Distrito Federal.

Assim sendo, nos fins do século XIX, a Escola Normal cumpre funções de dar formação profissional, aumentar a instrução e formar boas mães e donas de casa. A Igreja Católica foi, até meados do século XX, a principal responsável pela educação da mulher.

Na maioria dos estados, exceto São Paulo, em função do desenvolvimento econômico devido à industrialização, a escassez de recursos impediu o progresso no setor educacional da época, estabelecendo-se assim o caos nos estados devido à desobrigação da União com o ensino primário e com o preparo de professores. Apesar dos esforços, uma série de projetos não teve ressonância no governo federal, visto que, conforme Cavalcante (1994), a ação direta ou indireta, da União sobre o ensino normal foi sempre combatida por líderes das classes dominantes tradicionais que nela viam uma intromissão indevida nos negócios dos estados.

De acordo com Novaes (1995), no início da década de XX, surgiram os primeiros grupos escolares e, com eles, a figura do diretor; até esse período, as classes se formavam, e cada professora assumia uma série de 1ª a 4ª, sendo que uma delas era escolhida como representante perante o Estado. A partir do momento em que surgiu a figura do diretor escolar, a professora deixou de ser responsável pela organização escolar e em matéria de ensino. No fim da década de 1920, a professora, para ser diretora, deveria portar um diploma da Escola de Aperfeiçoamento, com o qual poderia exercer as funções de diretora ou orientadora do trabalho das professoras. Essa nova estrutura trouxe uma fragilidade na

formação das professoras no curso normal, ocasionando um afastamento entre o saber científico e o fazer prático. Conforme esclarece Novaes (1982, p.113)

Ora, não é difícil concluir que, havendo a possibilidade da continuidade de estudos, tenha ocorrido um enxugamento do curso normal, o que ocasionou o distanciamento entre o saber produzido nesse curso e nos cursos de pedagogia: enquanto a diretora e a orientadora tiveram o seu saber aumentado, o inverso ocorreu com a professora. O que é ensinado a mais à diretora e à supervisora é feito em nome de uma melhor orientação e condução do trabalho da professora e diz respeito ao seu trabalho cotidiano.

De acordo com Cavalcante (1994), a partir de 1930, começa a se esboçar uma coordenação em nível nacional na área da educação. A criação do Ministério da Educação e da IV Conferência Nacional de Educação em 1931. Em 1932, após a V Conferência Nacional de Educação, é apresentado o documento “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, que pregava a reconstrução educacional, compelindo a educação brasileira a voltar-se para as modificações da vida social, provocadas pela industrialização e urbanização emergentes. Para viabilizar tal objetivo, fez-se imprescindível reformular a formação dos professores para os anos iniciais da escolarização, promulgando-se por Decreto nº 3.810, de 19 de março de 1932, promovendo-se a Escola Normal do Distrito Federal a Instituto de Educação. De acordo com Cavalcante (1994, p.31)

Compreendia um sistema completo que abrangia todos os graus de ensino: pré-primário (Jardim da Infância) e primário, destinados à prática dos professorandos; secundário, com dois ciclos de estudo, um fundamental com o objetivo de oferecer cultura geral necessária ao preparo profissional do professor, outro preparatório, com um ano de duração, que oferecia ensino orientado para a preparação profissional; o superior, na Escola de Professores, com o curso regular para a formação do magistério primário, com dois anos de duração e, ainda, cursos de extensão, de aperfeiçoamento e extraordinários, para atualizar professores já formados.

O curso de Pedagogia foi instituído por ocasião da organização da Faculdade Nacional de Filosofia, da Universidade do Brasil, em 1939, visando a formar bacharéis e licenciados para várias áreas. Conforme Cavalcante (1994), no mesmo período, ocorreu a criação das faculdades de educação, ciências e letras para a formação do professor em nível superior, e começaram também as críticas a esses novos professores, pois eles não apresentavam a experiência e os conhecimentos desejáveis para um professor primário. Em 1937, com o golpe de Estado, autodenominado Estado Novo, o Movimento dos Pioneiros recebeu prestígio educacional, estabelecendo um plano centralizado e unitário

de educação nacional. A Constituição de 1937 apresenta essa ação autoritária e centralizadora do estado, voltada para o desenvolvimento do espírito patriótico e nacionalista.

A ideologia da formação do homem nacional, de acordo com Cavalcante (1994), obviamente atingiu a formação de professores, que passou a ser controlada pelo governo da União na sua organização, nos seus objetivos, no seu funcionamento, inclusive no conteúdo ensinado. A estruturação do ensino normal, por meio do Decreto-lei nº 8.530, deu-se em dois níveis: o 1º ciclo, no nível do então ginásio, com duração de quatro anos, formava o professor regente do ensino primário nas chamadas Escolas Normais Regionais, e o 2º ciclo, no nível do então “colégio”, com duração de três anos, preparava o professor primário, nas Escolas Normais, havendo a diferenciação curricular do 1º e 2º ciclo como veremos em seguida. Neste mesmo período, criaram-se os Institutos de Educação, que passariam a funcionar com os cursos de Ensino Normal, Jardim de Infância, Escola Primária, Cursos de Especialização de Professor Primário e a Habilitação de Administradores. Os Institutos ainda ministrariam ensino complementar, Supletivo, Desenho, Artes Aplicadas e Música.

De acordo com Cavalcante (1994), os estados ficaram responsáveis em reorganizar os cursos de formação de professores primários; portanto, essa organização e a administração cabiam aos estados, desde que se fizessem nos moldes de uma matriz vinda do governo central. Nesse currículo proposto, podemos observar que, no 1º Ciclo, predominavam as disciplinas de cultura geral sobre as de formação profissional. A seguir, o quadro com a distribuição curricular, conforme Cavalcanti (1994, p.36)

Quadro 4: Quadro Curricular do Ensino Normal 1º Ciclo

Quadro Curricular do Ensino Normal – 1º Ciclo				
Disciplinas	Séries			
Português	1ª	2ª	3ª	4ª
Matemática	1ª	2ª	3ª	
Geografia do Brasil		2ª		
História Geral			3ª	4ª
História do Brasil				4ª
Ciências Naturais	1ª	2ª		
Anatomia e Fisiologia Humanas			3ª	
Higiene				4ª
Educação Física	1ª	2ª	3ª	4ª
Desenho e Caligrafia	1ª	2ª	3ª	4ª
Canto Orfeônico	1ª	2ª	3ª	4ª
Trabalhos Manuais	1ª	2ª	3ª	4ª
Psicologia e Pedagogia				4ª
Didática e Prática de Ensino				4ª

Fonte: ROMANELLI, Otaíza de O. História da Educação no Brasil. 1988, p.164

Embora o Curso Normal tivesse a função de qualificação de mestres para o ensino primário, disciplinas relacionadas à formação profissional só apareceriam na última série.

No 2º ciclo, o currículo já se apresenta de forma mais diversificada e especializada, conforme Cavalcanti (1994, p.37)

Quadro 5: Quadro Curricular do Ensino Normal 1º Ciclo

Quadro Curricular do Ensino Normal – 2º Ciclo			
Disciplinas	Séries		
Português	1ª		
Matemática	1ª		
Física e Química	1ª		
Anatomia e Fisiologia Humanas	1ª		
Música e Canto Orfeônico	1ª	2ª	3ª
Desenho e Artes Aplicadas	1ª	2ª	3ª
Educação Física, Recreação e Jogos	1ª	2ª	3ª
Biologia Educacional		2ª	
Psicologia Educacional		2ª	3ª
Higiene, Educação Sanitária, Puericultura		2ª	3ª
Metodologia do Ensino Primário		2ª	3ª
Sociologia Educacional			3ª
História e Filosofia da Educação			3ª
Prática de Ensino			3ª

Fonte: ROMANELLI, Otaíza de O. História da Educação no Brasil. 1988, p.165

Nesse contexto, vale ressaltar a experiência de Goiás na criação do Curso Normal Superior, no Instituto de Educação em 1959. O curso foi implantado com a finalidade de formar professores primários qualificados de 3º grau, ou seja, os professores do ensino normal, administradores escolares, orientadores, inspetores e técnicos de ensino primário. As disciplinas, de acordo com Cavalcante (1994), eram praticamente as mesmas do curso

de Pedagogia da Faculdade de Filosofia da Universidade Católica de Goiás; os professores também eram os mesmos. O que era diferenciado nesses cursos era sua duração de dois e quatro anos, respectivamente. Mas, por interesses econômicos, esse curso foi extinto em 1962, tendo formado apenas duas turmas.

Um dos fatores que enfraqueceu o trabalho da Escola Normal é que, a partir da década de 1950, houve restrições nas práticas de ensino de higiene escolar bem como nas ações da professora na profilaxia e tratamento de endemias, pois as questões de cunho médico e higienista foram abarcadas pelo campo sanitário. Além disso, a especialidade médica da Pediatria também teve seu campo de atuação ampliado. Este tema será mais bem abordado no tópico sobre a formação de professores referente ao currículo escolar. De acordo com Viviani (2007, p.247)

As propostas de inserção da disciplina Biologia Educacional no currículo da Escola Normal paulista estavam vinculadas, portanto, aos projetos de intervenção e controle social que o grupo de renovadores educacionais divulgavam desde a década de 1920. O sucesso alcançado pelas propostas desse grupo, a partir dos anos de 1930, associou-se, em processo de mútua legitimação, ao êxito do projeto da disciplina em foco, que veiculou perfis ideais para conduta de crianças, mulheres, professoras e grupos sociais. Os ensinamentos e noções teóricas construídas no âmbito dessa disciplina foram necessárias para fundamentar o processo de criação de uma nova pedagogia, que conferia ao homem o poder de atuar sobre si mesmo, como indivíduo e como ser social, visando sua adaptação à sociedade industrial moderna, e sempre a partir da instituição escolar.

Após o Golpe Militar de 1964, com o movimento da formação de uma globalização econômica, política, cultural e militar da América Latina com os Estados Unidos, novas ideologias educacionais foram implantadas. Conforme Cavalcanti (1994), as mudanças estruturais que surgiram a partir do Parecer nº 252/69, nos cursos de Pedagogia, trouxeram modificações, por extensão, ao ensino normal e aos institutos de educação. Esse parecer atribuiu à habilitação magistério, no curso de Pedagogia, a função de preparar o professor primário.

A Lei 5.692/71 trouxe diretrizes para a Educação Fundamental que, no final, em vez de promover a cidadania e a construção de uma consciência social, levou ao tecnicismo empobrecendo o processo de ensino e de aprendizagem. Neste período, o Curso Normal foi substituído pela (HEM) Habilitação Específica para o Magistério, que acabou deteriorando ainda mais a formação do professor das quatro séries do 1º grau, em função da descaracterização do curso, influenciada também pelo surgimento de cursos

noturnos de qualidade duvidosa. Esses cursos não eram direcionados para as reais necessidades de formar um professor capaz de ensinar para que os alunos das camadas sociais menos favorecidas pudessem aprender.

Nesse período, foram criados diferentes níveis para a formação de professores, para o início da escolarização; assim, em nível de 2º grau, estabeleceram-se duas modalidades, conforme Cavalcanti (1994):

- com três anos de duração, habilitados para o magistério de 1º grau, da 1ª a 4ª séries;
- com quatro anos de duração, podendo ser o último ano constituído por estudos adicionais aos três anos regulares de 2º grau, permitindo a atividade docente da 1ª a 6ª séries do 1º grau.

Para a formação de 3º grau, foram previstas três modalidades, de acordo com Cavalcanti (1994):

- licenciatura de 1º grau, obtida em cursos de curta duração, habilitando para o exercício do magistério da 1ª a 8ª séries do 1º grau;
- estudos adicionais aos cursos de licenciatura curta, com o mínimo de um ano de duração, habilitando para o 1º grau e até a 2ª série do 2º grau;
- licenciatura plena, habilitando para o magistério de 1º e 2º graus.

Assim, a profissionalização no 2º grau foi uma das maiores inovações ocorridas na Lei 5692 de 1971, em função de inúmeras polêmicas de sua função. Em 1982, por meio da Lei 7044, banuiu-se compulsoriamente a profissionalização no nível de 2º grau, mas não se alterou a habilitação para o magistério.

Desde 1946, a legislação que norteou a formação de professores, de acordo com Cavalcanti (1994), sempre foi marcada pelo dualismo da oferta dos cursos e tinha caráter discriminatório quando opôs a educação da elite à popular. Conforme Cavalcanti (1994, p.49)

O 1º ciclo, com função terminal, destinava-se aos desfavorecidos economicamente que recebiam o diploma de professor regente e deveriam atuar, somente, na zona rural; o 2º ciclo, com características mais diversificadas, embora especializado, permitia a continuidade dos estudos e destinava-se às elites que, com diploma de professor, atuavam na zona urbana. Essa discriminação, porém, foi agravada na Lei Orgânica, quando limitou o ingresso, em qualquer dos dois cursos (1º e 2º ciclos), aos maiores de 25 anos.

De acordo com Cavalcante (1994), estabeleceu-se o II Plano Setorial de Educação e Cultura no período de 1975 a 1979, por necessidade de alterar as características implementadas anteriormente pelo I Plano Setorial de 1972/1974, que teria uma característica de domínio da tecnocracia, conduzida pelo Estado autoritário e centralizador; já o segundo tinha como característica o vínculo com o projeto industrial do país, buscando uma política educacional otimista e arrojada. Para isso, foi estabelecido como objetivo geral a universalização do ensino em 90% de 1º Grau para a faixa etária de 7 a 14 anos, buscando assim alta demanda de formação de professores bem qualificados.

Nos anos 80, a luta política no Brasil teria a democracia como instrumento de busca do poder para a superação da profunda desigualdade social e econômica. Nesse contexto, é elaborado o III Plano Setorial de Educação, Cultura e Desporto para o período de 1980/1985, iniciado nos anos 70, que evoluiu até o encerramento do regime militar em 1985. Esse plano buscava a valorização dos recursos humanos ligados à educação, à cultura e ao desporto, principalmente aos profissionais na educação básica rural e nas periferias urbanas.

De acordo com Cavalcante (1994), nesse período, é implantado o Projeto CEFAM, que teve como objetivo ampliar a função da Escola Normal na perspectiva de formação, atualização e aperfeiçoamento de professores para a educação pré-escolar e para o ensino das séries iniciais do 1º grau. O projeto foi implantado em seis unidades da Federação – Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Alagoas, Piauí, Pernambuco e Bahia, e no final de 1983, havia o total de 55 CEFAM no país. Conforme Cavalcanti (1994, p.64)

Para a implantação de cada CEFAM, foi recomendada a observação dos seguintes critérios: corpo docente habilitado; condição de articulação com instituição de ensino superior; escola bem localizada em relação às outras escolas; escola mobilizada (professores sensíveis a mudanças) e escola cuja história relacionada à formação de professores é reconhecida pela comunidade. Os critérios para a escolha das unidades escolares foram discutidos com as equipes responsáveis pela implantação, em nível de unidade da Federação, e, dependendo das condições de cada secretaria, outros critérios foram acrescentados.

Em 1985, diante da transição da política educacional na formação dos professores por meio do CEFAM, houve a necessidade de avaliação crítica para que ações fossem direcionadas à prática pedagógica nessas escolas. Nesse momento, conforme Cavalcanti (1994), com a transição política do momento, os secretários de educação, da esfera federal e estadual, foram substituídos, e o projeto CEFAM sofreu descontinuidade, ocorrendo inclusive cortes de recursos financeiros para as viagens de cooperação técnica às escolas. Apesar disso, o projeto continuou a desempenhar suas funções, porém de forma precarizada.

No período da transição do III Plano Setorial de Educação, Cultura e Desporto para o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República, em 1986, no que se refere à formação de professores, um projeto de Habilitação ao Magistério, desenvolvido pelo CENAFOR (Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional), tinha como objetivo elaborar uma proposta de nova organização curricular da habilitação magistério em nível de 2º grau para ser apresentada em todas as unidades da Federação.

Conforme Cavalcanti (1994), o CENAFOR realizou em 1986, em São Paulo, um seminário em nível nacional que levou à discussão uma proposta de uma nova organização curricular para habilitação específica para o magistério em nível de 2º grau. Esse trabalho de análise e construção foi interrompido com a extinção do CENAFOR. Em função da proposta para formação profissional de professores deixada pelo extinto CENAFOR, optou-se por iniciar esse trabalho a partir dos CEFAM. Essa escolha foi feita em função de esse projeto ter como objetivo uma reestruturação administrativa e pedagógica das escolas, e conseqüentemente, uma reestruturação curricular.

Assim, as escolas envolvidas no Projeto CEFAM desenvolveriam, dentro de suas possibilidades, diferentes modos de caminhar em busca da reestruturação pretendida, com destaque para algumas ações como: articulação com instituição de ensino superior,

adaptação das salas ambientes como os laboratórios de física, química e biologia, ampliação do acervo da biblioteca, elaboração de propostas curriculares para o curso de formação de professores, redimensionamento do estágio curricular, atualização e aperfeiçoamento de professores egressos das escolas normais, entre outras iniciativas.

De acordo com Brabo (2005), com o Decreto nº 29.501/89, foram normalizados os Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), centros esses que já haviam sido implementados desde 1988 pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Estudos, de acordo com Brabo (2005), concluíram que os CEFAM, como foram estruturados, poderiam superar a deficiência na formação ofertada pela HEM, tornando-se um caminho ideal para resgatar a qualidade da educação por meio de uma boa formação do professor no ensino médio, mas o que ocorreu, a partir de então, é que foram feitas críticas pelas diferenças entre as duas possibilidades de formação de professores. Conforme Brabo (2005)

Os argumentos mostravam que a formação do futuro professor proporcionada pela HEM era inferior, as condições de trabalho docente eram melhores no CEFAM, instituindo privilégios dentro da própria categoria. Além disso, os docentes que atuavam no CEFAM tinham possibilidade de vivenciar um processo coletivo de trabalho e de aprimoramento profissional, benefícios estes não estendidos aos docentes das demais Unidades Escolares.

Na parte administrativa, o CEFAM foi organizado nas seguintes áreas, conforme Cavalcanti (1994): princípios da prática pedagógica, objetivos pedagógicos políticos do CEFAM, finalidade do curso de formação de professores, organização das disciplinas no curso, finalidade do estágio, planejamento escolar e planejamento de ensino, execução e prática de ensino, avaliação escolar e articulação dos princípios pedagógicos com o planejamento, a metodologia e a avaliação do ensino. Também foi implementada no Projeto CEFAM a garantia de bolsa de trabalho destinada aos estudantes do curso de formação, pois isso permitiria a ampliação das oportunidades de estudo e melhores condições de desempenho no trabalho educacional.

Como projeto, o CEFAM, de acordo com Cavalcanti (1994), seria uma alternativa pedagógica ao redimensionamento da escola normal no que se refere à formação de professores, mas, no fim, essa proposta político-pedagógica encontrou, por desconhecimento dos dirigentes, nas arbitrariedades dos poderes instituídos nas várias

esferas, os seus maiores adversários, que acabaram prejudicando a evolução desse projeto. Por fim, a substituição de governantes, acompanhada de mudanças das estratégias políticas visando proliferar projetos que expressassem uma marca da própria administração evidenciando o personalismo de políticas voltadas à educação, acabou prejudicando a continuidade do Projeto CEFAM.

O CEFAM foi extinto a partir de 2005, no estado de São Paulo, com a justificativa de que o curso não atenderia mais às exigências de mercado, pois agora a formação de professor deveria ser realizada por meio do ensino superior. A preocupação seria oferecer uma alternativa de formação para educadores de creches, já que não necessitaria de uma formação universitária. Esse questionamento da formação surgiu em virtude de que o CEFAM não seria considerado título de graduação para o mercado de trabalho, dificultando o acesso dos professores a concursos públicos, conforme demonstra reportagem da época.

Figura 1: Reportagem Jornal Diário do Grande ABC sobre a extinção do CEFAM no estado de São Paulo

The image shows a screenshot of a news article from the website 'DIÁRIO DO GRANDE ABC'. The article is titled 'Cefam será mesmo extinto em 2006, afirma secretário'. The author is Ana Macchi, and the article was published on 13/11/2003 at 23:05. The article text discusses the decision by the state secretary of Education, Gabriel Chalita, to discontinue the Cefam (Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) course. The article mentions that the course will continue to serve its 20,000 students until the end of 2005. It also notes that the course was necessary because it did not meet the market's requirements, and that the state government is now looking for an alternative to train preschool teachers without the need for a university degree.

Fonte: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/114361/cefam-sera-mesmo-extinto-em-2006-afirma-secretario>

A Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/96 estabeleceu que, para o exercício do magistério, a formação de docentes para atuar na educação básica seria feita em nível superior, em curso de licenciatura plena, em universidades e institutos superiores de educação. Vale ressaltar que o texto desse artigo foi alterado em 2017, pontuando que a

formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, e oferecida em nível médio, na modalidade normal. (Redação dada pela lei nº 13.415, de 2017).

Também na LDB nº 9.394/96, o artigo 63 estabelecia que os Institutos Superiores de Educação mantivessem cursos de formação de profissionais da Educação Básica, inclusive o Normal Superior, que, somente em 1999, se tornaria um curso formador de professores para séries iniciais e para a Educação Infantil. Pela equivalência de formação entre Pedagogia e Normal Superior, o segundo não foi consolidado como oferta de formação de professores pela maioria das Instituições de Nível Superior; as ofertas que encontramos do curso Normal Superior apresentam poucos esclarecimentos sobre a distribuição dos componentes curriculares e ao tempo de duração do curso, conforme imagem a seguir.

Figura 2: Licenciatura Normal Superior: ISERJ – Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro

Grade curricular

Formação Básica e Específica

- Contexto histórico e sociocultural do sistema educacional brasileiro
- Educação Infantil
- Ensino Fundamental
- Didática
- Língua Portuguesa
- Matemática
- Ciências
- História e Geografia
- Artes
- Educação Física
- Processos educativos e gestoriais

Isso foi útil

Isso não foi útil

Formação Teórico-Prática

- Estágio Curricular
- Iniciação Científica

Fonte: <https://www.catho.com.br/educacao/curso/normal-superior-iserj-instituto-superior-de-educacao-do-rio-de-janeiro-licenciatura>

1.2 – Uma Formação Docente higienista

De acordo com Viviani (2007), a Biologia Educacional, teve um papel essencial para fundamentar os conteúdos que foram sendo inseridos nos currículos da Escola Normal Paulista. Essa base biológica serviria para defesa da saúde individual dos estudantes, e, por outro lado, dotar o professor de uma sólida base científica para sua ação educativa. Conforme Viviani (2007, p.37)

Ao analisar a documentação produzida pelas escolas normais consideradas para este estudo, verificou-se, de semelhante, a presença de conteúdos que abordam tanto a questão da hereditariedade humana como a influência do ambiente na formação do indivíduo.

Essa presença do ideário eugênico da disciplina Biologia Educacional, que nortearia as ações educativas e faria parte do currículo das Escolas Normais a partir da década de 1930, na verdade, remonta às origens de uma fundamentação científica eugênica desde a segunda metade do século XIX. Conforme Viviani (2007), nos diversos países em que surgiram, esses movimentos eugenistas adotaram inúmeras teorias, com o intuito de desenvolver a sociedade por meio do progresso da espécie, e esses argumentos baseados na hereditariedade justificariam a evolução da humanidade.

O projeto dos reformadores paulistas era amplo o bastante para envolver os vários aspectos da vida humana, com os subsídios provenientes dos campos do higienismo e da eugenia. O princípio higienista era baseado na necessidade de cuidar das crianças, que eram consideradas frágeis e inspiradoras de cuidados, dadas as altas taxas de mortalidade no início do século XX. Por outro lado, os princípios eugenistas apontavam regras para as uniões mais favoráveis, que pudessem gerar indivíduos de bom plasma germinativo. (VIVIANI, 2007).

A possibilidade de se tornar mãe no futuro fez da normalista alvo de inúmeras prescrições, pressupondo que as mulheres eram naturalmente responsáveis pelos cuidados infantis, até mesmo antes do nascimento e da concepção da criança. Esses assuntos eram abordados nas áreas de Biologia Educacional, Puericultura e Higiene. Os materiais didáticos estavam estruturados para encaminhar por meio de produção de preceitos sobre mulheres, tanto as mães, no ambiente familiar, como as futuras mães, alunas dos cursos de magistério. A importância desta configuração deu-se pela origem, proveniente do grupo de liberais reformadores, envolvidos em um bem-sucedido projeto de formação da

identidade cultural do país. Nesse caso, o gênero foi tratado como um campo por meio do qual o poder seria articulado, e foi importante relativizar a informação contida nesses materiais em questão, pois não se tratava de ensinamentos e conselhos dirigidos a toda e qualquer mãe, mas a um grupo restrito. Conforme Viviane (2007, p.174)

Na tentativa de identificar seus interlocutores, a primeira constatação foi que se tratava de um livro de puericultura para mães e futuras professoras, alunas da escola normal. Os ensinamentos de puericultura eram tidos como necessários para que as alunas pudessem promover a educação higiênica da criança, repassando a seus futuros alunos as habilidades aprendidas, e possibilitando assim o cuidado infantil dentro de certos parâmetros. Era também conhecida a tendência de que muitas moças que frequentavam esse curso acabariam não se dirigindo ao magistério. Almeida Jr., criticando a orientação predominante propedêutica da escola normal desde seu início até 1933, afirmou que esta “se fez um excelente ginásio do Estado, procurado por moços pobres e também por muita moça rica”. Nesse sentido, os conhecimentos de puericultura poderiam estar direcionados à formação das futuras mães que frequentavam a escola normal.

Os autores das ideias da escola renovada viam as futuras mães e professoras como de “raça” branca e padrões considerados superiores, já que, muitas vezes, quando criticavam certas crendices sobre o desenvolvimento infantil ou a gravidez, associavam o senso comum às práticas, ou doutrinas absurdas dos africanos, dos índios ou dos imigrantes incultos, que seriam pouco esclarecidos. Atribuía esse senso comum a outras culturas tidas como atrasadas, ou aos ignorantes que deveriam ser isolados. De acordo com Viviani (2007), isso seria percebido pelas colocações em que se referiam às mães como inteligentes e que deveriam repelir energicamente essas besteiras do gênero, pois isso as nivelaria aos negros que as praticam na África. Apesar de caracterizar a mulher branca como pertencente a setores sociais mais favorecidos, ainda assim a considerava completamente ignorante quanto às tarefas de cuidado infantil.

Conforme Viviani (2007), à primeira vista, essa afirmação parecia ser divergente, pois um dos princípios básicos da educação renovada, defendida pelo grupo do movimento da Escola Nova, seria a educação popular como um dos objetivos essenciais das reformas, em que a escola primária, difundida por todo o país, seria responsável por elevar as taxas de alfabetização e melhorar a saúde das crianças e de suas famílias. Apesar desse esforço, de acordo com Viviani (2007), essa extensão dos serviços de higiene escolar, em geral, nunca chegou a atingir grande parte da população, apesar de estar direcionada à homogeneização de camadas sociais economicamente desfavorecidas. Tais

iniciativas, centradas nas Escolas Normais, alcançaram de fato segmentos da classe média, que as frequentavam, preparando assim para uma identificação com as elites que estavam se delineando na década de 1930.

Por outro lado, é importante salientar que essa escola renovada serviu para mediar as relações de poder na sociedade e que acabou auxiliando na configuração dos estratos sociais do país, como também organizando o pensamento relacionado ao progresso da nação. No início da década de 1930, a sociedade brasileira buscava uma identidade cultural, por meio de comparação a modelos de países considerados desenvolvidos, com ênfase para os Estados Unidos, e assim, o progresso da sociedade se faria por meio da reforma do indivíduo e da família. Para Fernando Azevedo, a assimilação desses novos ideais deveria se basear no poder da ciência e da democracia, processo iniciado com a conformação da nova elite e depois para as massas que gravitam em torno delas. De acordo com Viviani (2007, p.182)

As tecnologias de constituição do perfil de sexualidade feminina aqui em destaque, como expressão de relações sociais de poder, foram conformadas primeiramente nas elites paulistas que frequentavam as Escolas Normais, garantindo assim um padrão de saúde física e mental para os descendentes daquela geração. Essas regras poderiam ser, em momento posterior, veiculadas nas camadas populares por meio da escola primária, e que muitas das normalistas trabalhariam, ao longo do processo de ensino das crianças e também pela atuação social junto às próprias famílias, uma das funções exigidas da professora.

Apesar de, desde a década de 1930, haver um movimento em que se promovia a liberdade da mulher ao mercado de trabalho, na sociedade brasileira essa permissão seria possível desde que ela continuasse a desempenhar suas funções maternas segundo parâmetros considerados adequados pelos ideais católicos e nacionalistas que, neste ponto, tinham convergência no posicionamento. Dessa forma, conforme Viviani (2007), delineava-se um perfil feminino que associava as funções domésticas de mãe e dona de casa com a profissão de professora primária; logo, as programações oficiais e manuais utilizados na Escola Normal se somavam ao ensino de procedimentos da professora primária e o desempenho de cuidados infantis, ambas as funções tidas como qualidades naturais na mulher. Com o tempo, o ensino nas escolas femininas, de forma geral, e em muitos cursos de Pedagogia e Magistério, tornou-se polivalente e pobre, pois ampliou os conhecimentos a serem apreendidos sem desenvolver um necessário aprofundamento ou reflexão crítica.

Para o movimento Escola Nova, a proposta de educação integral dirigida à criança de classes populares significava o instrumento de formação da criança como ser saudável, virtuoso, disciplinado e obediente e, a professora seria a agente dessa ação. Esse discurso pedagógico ressaltava os valores morais e disciplinares da educação, e não os saberes científicos. Assim, tornou-se possível pensar nas mulheres para desempenhar esta função, baseando-se em representações sobre feminilidade da época, em que a mulher era vista como alguém de baixo desempenho intelectual, mas com qualidades morais como o recato, a submissão e o pudor. Esse movimento foi pensado segundo um mesmo projeto de intervenção social.

De acordo com Viviani (2007), essa diferenciação social poderia ser percebida até nos termos utilizados para designar as funções profissionais; o termo educador indicava, na época, a figura do técnico diferenciado, produtor de uma proposta de ensino, com bom trânsito nas diversas áreas científicas ocupadas por homens. O termo também era associado ao professor formador das elites, responsável por um ensino diferenciado, mais próximo aos conteúdos científicos, como o catedrático das Escolas Normais. A professora primária, por sua vez, seria simplesmente a executora de políticas públicas de ensino, com poucos conhecimentos e muitos valores morais, algo distante do saber científico. É importante lembrar que os cursos de Pedagogia foram descritos como polivalentes e pobres, e que, embora os conhecimentos fossem ampliados, não desenvolviam um necessário aprofundamento ou sua reflexão crítica.

Vale ressaltar que as bases biológicas no currículo da Escola Normal seriam importantes, pois proporcionariam uma base concreta para explicar as operações da aprendizagem. Assim, a Biologia, nesse sentido, foi necessária para fundamentar alguns princípios do projeto de reforma educacional escolanovista, construindo subsídio científico capaz de legitimar as transformações no ensino e, por extensão, na cultura brasileira. Essa Biologia Educacional deveria auxiliar as futuras professoras em uma sólida cultura científica, abrangendo a eugenia, a eutenia, a higienização e a educação. Nessa visão educativa, a higiene promoveria a proteção e melhoria do físico do indivíduo, enquanto a educação visava afastá-lo dos maus hábitos, das contaminações morais, desenvolvendo a capacidade motora por meio da educação física, a inteligência com a educação intelectual e a formação da individualidade por meio da educação moral. De acordo com Viviani (2007, p.204)

Ponderando que evidentemente a educação ultrapassava os limites da disciplina em questão, o autor explicitava as características do processo educativo em termos orgânicos. Em primeiro lugar, afirmava ser a educação necessária na espécie humana, pois em comparação com a educação existente nos animais, o homem enfrentaria um ambiente muito mais complexo, em que a simples ação dos instintos não seria suficiente para promover sua adaptação ao meio.

Esse pensamento auxiliaria na compreensão do papel da educação na época em que a ideia de maturidade seria fruto de estímulos recebidos durante a infância, adolescência e mesmo na idade adulta; assim, caberia à educação selecionar tais estímulos, afastando alguns, reforçando outros, e seriando-os convenientemente para obter reações do organismo de acordo com os diferentes ambientes. A educação seria, portanto, um processo visando disciplinar os instintos ou estabelecer novos tipos de reação, com base na concepção de maturidade do tecido nervoso dada pela mielinização, ou seja, por meio da proteção dos axônios do neurônio pela bainha de mielina, uma camada lipoprotéica que torna a condução dos impulsos nervosos mais veloz, rápida e eficaz.

De acordo com Viviani (2007), os organizadores do Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova e influenciadores da Escola Normal consideravam a inteligência como uma função fundamental, que teria relação com a hereditariedade, as raças, os hormônios, e mesmo com a influência ambiental por meio de doenças, alimentação ou meio social. A inteligência seria desenvolvida pelo exercício do convívio espiritual, no ambiente familiar, da escola e da sociedade, e considerava-se que os habitantes da cidade teriam melhor desempenho nos testes de QI em relação àqueles que viviam na roça, hipótese essa comprovada, de acordo com os autores da época, por meio de pesquisas realizadas com testes psicológicos.

Essas concepções biológicas foram necessárias para justificar os novos parâmetros da Psicologia e da Pedagogia que propunham o ensino ativo. A didática renovada deveria oferecer aos alunos situações de observação, pesquisa, reflexão e resolução de problemas, contrapondo o modelo tradicional de ensino, tido pelos renovadores como aquele que adotava uma postura passiva, apenas recebendo e reproduzindo as lições de forma automática, sem a expressão das diferenças individuais. Conforme Viviani (2007, p.210)

Almeida Jr. também se interessou em discutir as formas de aprendizagem, ainda que sem muitos aprofundamentos. A aprendizagem por condicionamento era abordada pelo autor desde 1922, quando defende que a educação higiênica, baseada na aquisição de hábitos, poderia se desenvolver na escola primária por meio da inculcação e repetição, tendo como princípios a imitação, a obediência, o amor próprio e o raciocínio. A obediência, já citada neste texto, seria decorrente da influência benéfica da autoridade do professor, que poderia disfarçá-la “enroutando-se na amizade e no interesse pela criança”, e usando não sanções físicas, mas materiais, sociais e morais. Recomendava ao professor a permanente vigilância para verificar e corrigir o estado higiênico de seus alunos, por meio da “revista diária; observação da conduta na escola; inquérito sobre a vida no lar; e ensino de práticas úteis”.

Conforme citado, para Almeida Jr., além do processo de condicionamento, a aprendizagem poderia dar-se por ensaio e erro ou então por imitação. A forma mais eficiente em relação ao trabalho seria, no entanto, a aprendizagem racional ou orientada, e o autor cita a pesquisa de Roberto Mange, professor da Escola Politécnica de São Paulo, e posteriormente fundador do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial). Ele também era divulgador das teorias do fordismo no país, baseadas em situações em que a imitação se direcionava a um padrão comprovadamente eficiente, sob a direção de mestres. Essa aprendizagem racional seria a chave para a melhor adaptação dos jovens ao trabalho e à sua condição social. Ainda para Almeida Jr., um dos responsáveis pelo direcionamento das políticas da Escola Normal, o ensino teria importância como fator de regulação social, tendo em vista que ajudaria no progresso da indústria e seria uma medida profilática contra o descontentamento e a revolta dos trabalhadores. Os princípios escolanovistas do ensino sob a luz da motivação, em que o estudante poderia aprender somente por meio de atividades e interesses próprios, seriam aplicáveis apenas em um momento posterior do processo de escolarização. Nesse contexto, nos primeiros anos da escola primária, a autoridade do professor seria o aspecto central da aprendizagem por condicionamento, havendo um deslocamento para situações de maior autonomia da criança, envolvendo atividades práticas. O afeto e a confiança no professor poderiam, desse modo, sobrepor à falta de entendimento de certos assuntos por parte do estudante e levá-lo a fixar hábitos de higiene, objetivo primordial dos primeiros anos de estudo.

Conforme Viviani (2007), essa abordagem biológica na formação da professora normalista continuou sendo necessária para explicar o processo de aprendizagem, servindo como base de princípios da Psicologia objetiva desenvolvida no país, em que a importância dada às individualidades e aos componentes hereditários que as compunham

levou à instituição de uma verdadeira moda de medição da inteligência e das aptidões, por meio de testes psicológicos, movimento liderado pelo intelectual Lourenço Filho, um dos responsáveis pelo Manifesto dos Pioneiros. Esses testes tinham o objetivo de orientar a formação de classes homogêneas e assim facilitar a aprendizagem.

Com o passar do tempo, esse domínio científico, de acordo com Viviani (2007), na base do currículo da Escola Normal, foi aos poucos se esvaziando, e a fundamentação biológica que certificava a importância das individualidades e dos processos de adaptação social, bem como a fisiologia da aprendizagem, foi de certa forma, sendo encampada pela área de conhecimentos psicológicos, que tomou a biologia como fonte científica. Os referenciais de eugenia, que tinham na Biologia Educacional um canal de expressão e propaganda e que sustentavam muitas de suas elaborações teóricas, ficaram cada vez mais desacreditados após a Segunda Guerra, pela associação, muitas vezes realizada, entre o movimento eugênico e o genocídio perpetrado nos campos de concentração nazista da Alemanha. Conforme Viviani (2007, p.246)

A partir da década de 1950, houve restrições nas práticas de ensino de higiene escolar, bem como nas ações da professora na profilaxia e tratamento de endemias, pois as questões de cunho médico e higienistas foram abarcadas pelo campo sanitário, em expansão naquele momento. Além disso, a especialidade médica da pediatria também teve seu campo de atuação ampliado, dominando os saberes e práticas relacionadas à puericultura e à higiene infantil.

1.3 – A reorganização curricular na Formação Docente

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aprovada em 1996, ao introduzir alguns indicadores visando à formação de profissionais para a Educação Básica, trouxe novamente o curso de Pedagogia à pauta das discussões e, com ele, a questão de sua identidade, apesar de todas as regulamentações pelas quais o curso passou desde a sua criação. De acordo com Veiga (1997, p.104)

Se a imprecisão epistemológica da Pedagogia repercute negativamente na construção da identidade do profissional a ser formado, é razoável supor que as agências formadoras precisem empreender esforços urgentes para dar maior consistência e precisão a seu campo epistemológico.

A identidade de um curso pode ser alterada ou solidificada na direção desejada fundamentalmente se seus coordenadores, professores e alunos partilharem princípios e pressupostos de construção coletiva. A dificuldade de nortear essa formação de uma proposta será tanto mais inexpressiva quanto mais afastados de sua concepção estiverem seus atores. Assim sendo, por mais adequada a uma realidade que possa ser uma proposta, ela estará propensa ao fracasso se não priorizar nem compartilhar ideias e concepções coletivas que possam sustentar um projeto político-pedagógico de um curso de Pedagogia. Conforme Veiga (1997, p.118)

A preparação do pedagogo deve ser entendida como um continuum envolvendo a formação inicial e continuada e a articulação sistemática entre faculdade e departamentos de educação e as agências empregadoras, tendo em vista a definição de responsabilidades quanto a clientela, níveis e modalidades de formação, objetivos a serem atingidos, financiamento e avaliação.

Seria ingenuidade crer que uma construção coletiva será possível com a presença de todos nas fases de concepção e validação de um curso, visto que grupos se alternam, mas isso não pode ser fator impeditivo para o início de um diálogo em torno de uma formação que possa atender às demandas profissionais e sociais que estão diretamente ligadas à ação docente.

Devemos lembrar que a universidade deve representar o espaço político no qual os indivíduos deverão adquirir os conhecimentos necessários para sua formação profissional e sua cidadania. Se o conhecimento é suporte para a construção da autonomia do estudante, então a formação docente também deve ser orientada neste sentido, pois ela deve romper sua visão superficial da sociedade para que possa orientar os estudantes, buscando compreender a estrutura social e as conjunturas políticas do país. De acordo com Brabo (2005, p.122)

Percebe-se então, que é premente, para os cursos de formação de professores, uma cultura política efetiva que conduza ao exercício da cidadania. Isto porque, como poderá a professora, que é principal agente do processo ensino-aprendizagem, refletir sobre seu trabalho e orientá-lo para a real formação do cidadão? Se ela não reconhecer o sentido político da escolaridade básica, poderá orientar seus alunos a fazerem uma leitura consciente e crítica da sociedade?

Vale ressaltar que, no início da década de 80 no século XX, apontou-se uma mudança na clientela dos cursos de formação para o exercício do magistério. Muitas das alunas eram filhas de motoristas, costureiras, empregadas domésticas, balconistas,

auxiliares de enfermagem e babás. Ainda existiam filhas de médicos, de professores, de juízes, mas em menor proporção.

Conforme Novaes (1995), essas transformações sociais foram traduzidas e levadas para dentro da escola de uma forma questionável, pois se tenderia a atribuir o insucesso do processo educativo à democratização das oportunidades educacionais, postura essa no mínimo ingênua ou irresponsável. Esse mecanismo poderia ser utilizado para eximir e transferir as falhas do sistema educativo aos indivíduos. Desta forma, se a professora fosse ineficiente, a culpa seria dela própria que não apresentaria os pré-requisitos necessários para fazer um bom curso, e, por outro lado, os alunos seriam fracassados por influência do meio em que viviam.

Nesse contexto, podemos salientar a precariedade na formação matemática das futuras professoras do Ensino Fundamental, pois muitas delas vindas de uma formação deficitária não possuem o conhecimento matemático necessário, tendo de suprir suas deficiências educacionais durante o curso e, conseqüentemente, enfrentar a dificuldade de aprofundar estratégias diferenciadas de aprendizagem em disciplinas voltadas à Metodologia do Ensino de Matemática. Considerando essa deficiência na formação anterior, vale ressaltar que essas mesmas pedagogas serão responsáveis pelo letramento matemático das crianças do Ensino Fundamental anos iniciais.

Esperar que, durante sua formação no curso de Pedagogia, essa defasagem seja superada é ilusório; basta verificar as cargas horárias relacionadas à metodologia do ensino de Matemática dos cursos de Pedagogia oferecidos pelas Universidades Públicas do Estado de São Paulo:

- Universidade Estadual Paulista, UNESP- o curso de Pedagogia tem uma carga horária total de 3360h e dessas 75h destinada ao Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino em Matemática.
- Universidade de São Paulo, USP- o curso de Pedagogia ofertado em Ribeirão Preto tem uma carga horária total de 3240h, sendo 80h para a disciplina de Metodologia de Ensino em Matemática.
- Universidade de Campinas, UNICAMP- a carga horária total do curso de Pedagogia é de 3735h, sendo que 8 horas/aula semanais em um semestre destinadas à disciplina Escola e Cultura Matemática, que apresenta em sua ementa os objetivos de identificar,

caracterizar e problematizar, de forma multidisciplinar e comparativa, os condicionamentos singulares que conformam as práticas escolares e não escolares envolvendo cultura matemática, visando à formação reflexiva e crítica do professor para o ensino dos conteúdos curriculares de Matemática do Ensino Fundamental I e da Educação Infantil.

- Universidade Virtual do Estado de São Paulo, UNIVESP- a carga horária do curso de Pedagogia é de 3680h e para a disciplina Ensino de Matemática e Ciências da Natureza são destinadas 80h no 6º semestre do curso.

De acordo com as evidências levantadas por Veiga (1997), é necessário, durante o curso de Pedagogia, buscar maior precisão na construção da identidade desse profissional, desatrelada da prática burocrática e conservadora que impregna os cursos de formação. Daí a necessidade de rever o papel do curso com relação à sua organização curricular e ao seu campo epistemológico, o que pressupõe uma revisão da matriz teórica e análise de seus reflexos no cotidiano educativo. Por esse exercício, a tendência é a superação da imagem pedagogo e a consolidação de uma identidade profissional mais consistente. Talvez buscando essa adequação na formação inicial do professor, o Ministério da Educação, por meio do Conselho Nacional de Educação, emitiu a Resolução CNE/CP nº 2/2019 que se refere à base nacional curricular voltada à carga horária dos cursos BNC - Formação, que apresenta em seu Art. 22 a carga horária dos cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados, e a habilitação para o magistério se dará no curso destinado à Formação Pedagógica, que deve ser realizado com carga horária básica de 760 horas com a seguinte forma e distribuição:

I - Grupo I: 360 (trezentas e sessenta) horas para o desenvolvimento das competências profissionais integradas às três dimensões constantes da BNC-Formação, instituída por esta Resolução.

II - Grupo II: 400 (quatrocentas) horas para a prática pedagógica na área ou no componente curricular.

Parágrafo único. O curso de formação pedagógica para graduados não licenciados poderá ser ofertado por instituição de Educação Superior desde que ministre curso de licenciatura reconhecido e com avaliação satisfatória pelo MEC na habilitação pretendida, sendo dispensada a emissão de novos atos autorizativos.

Analisando esse Art. 21 do Capítulo VI que se refere à formação pedagógica para graduados, podemos verificar seu caráter mais prático e que poderá ser oferecido em instituição de Educação Superior que já ministre curso de licenciatura, observando que essa formatação seria semelhante ao extinto magistério oferecido no 2º grau.

No Art. 22, percebemos o caráter administrativo que toma o curso de Pedagogia.

O capítulo VII da BNC – Formação, apresenta, no Art. 22, a formação para atuar em Administração, Planejamento, Inspeção, Supervisão e Orientação Educacional para a Educação Básica:

I - cursos de graduação em Pedagogia com aprofundamento de estudos nas áreas de que trata o caput e que possuam uma carga horária mínima de 3.600 (três mil e seiscentas) horas; e

II - cursos de especialização lato sensu ou cursos de mestrado ou doutorado, nas mesmas áreas de que trata o caput, nos termos do inciso II do art. 61 da LDB.

§ 1º O aprofundamento de estudos de que trata o inciso I será correspondente a 400 (quatrocentas) horas adicionais às 3.200 (três mil e duzentas) horas previstas para o curso de Pedagogia.

§ 2º Para o exercício profissional das funções relativas a essas áreas, a experiência docente é pré-requisito, nos termos das normas de cada sistema de ensino, conforme o disposto no § 1º do art. 67 da LDB.

Um aspecto que talvez deva ser questionado é o vínculo direto da formação inicial do professor com a BNCC - Educação Básica, já que esse tipo de política se apresenta na história da educação do país com pouco tempo de permanência prática nas redes de ensino. Isso pode fragilizar um currículo de formação docente, pois a própria BNCC apresentou dificuldade em sua estruturação final no que se refere à real participação da comunidade escolar na sua concepção como política pública de educação nacional.

Nesse contexto, devemos lembrar que o processo de pensar criticamente o fazer não se restringe à esfera individual ou governamental, pois essa construção deve ser orientada e trabalhada conjuntamente a várias mãos. A participação docente nessa construção é fundamental para que, além de uma construção coletiva, essas profissionais concebam, executem e avaliem o processo do trabalho pedagógico. O trabalho

pedagógico deve ser repensado no que se refere à organização curricular e no cotidiano das instituições de ensino superior, examinando formas de auxiliar na formação de uma profissional que possa ter uma identificação mais próxima de sua prática cotidiana. Essas possibilidades poderiam ser estruturadas por meio de programas, projetos de estudo e pesquisa, bem como o incentivo à criação de espaços alternativos nos quais docentes e discentes integrariam segundo suas áreas de confluência, conhecimento ou interesses afins que melhor contribuiriam para assegurar à instituição universitária o desempenho das funções sociais que delas são esperadas. Conforme Veiga (1997, p.107)

Nesse sentido, foi possível perceber na fala dos interlocutores uma preocupação muito salutar com a estrutura organizacional das faculdades e dos departamentos de educação e sua repercussão na fragmentação do trabalho pedagógico e na organização curricular do curso de Pedagogia. Vislumbrando uma outra perspectiva de organização do trabalho pedagógico, defendemos a priorização de momentos que, além dos horários de ensino direto, valorizem a permanência ativa e fundamentalmente articulada que constitui e fortalece a cultura do trabalho coletivo, tanto acadêmico como da categoria profissional. Destacamos a distinção entre trabalho coletivo e trabalhador coletivo. O trabalhador coletivo “não é a soma nem a síntese do pensamento e da ação de muitos trabalhadores. Ele é simplesmente a abstração da pessoa do trabalhador.

Vale destacar essa afirmação feita por Veiga (1997), resultado de sua pesquisa em instituições que ministram o curso de Pedagogia: “...defendemos a priorização de momentos que, além dos horários de ensino direto, valorizem a permanência ativa e fundamentalmente articulada que constitui e fortalece a cultura do trabalho coletivo, tanto acadêmico como da categoria profissional...”. Essa afirmação vem ao encontro desse trabalho de Doutorado que busca por meio de Metodologias Ativas de Ensino auxiliar na formação do estudante do curso de Pedagogia no que se refere ao conhecimento matemático necessário para o exercício de sua prática profissional.

A pedagoga deve alcançar, ao longo do exercício de suas funções, a consciência para avaliar sua posição tanto na instituição educativa como na sociedade mais ampla, concebendo-a no âmbito de sua produção e organização social. Dessa consciência resultará o tipo de relação que será estabelecida com os demais docentes, bem como com os trabalhadores e profissionais da comunidade na qual estará inserido e exercendo suas funções. De acordo com Veiga (1997)

A referência ao termo “consciência” pode sugerir imprecisão de conteúdo ou ideia vaga e genérica na exposição. Em nosso estudo, entretanto, ele é focado de forma mais concreta, como o ato de pensar e analisar criticamente a atividade profissional desenvolvida. Assim, o pedagogo deve ter clareza dos pressupostos teóricos norteadores de seu pensar e fazer educativo, mesmo que as condições para isso sejam difíceis, em decorrência das rupturas que pode provocar.

O desafio é buscar uma qualificação para a pedagoga que garanta um domínio para a docência, compreenda as relações político-pedagógicas que ocorrem dentro do ambiente escolar e também tenha uma compreensão político-social crítica que permita questionar projetos políticos implantados por instâncias superiores e que se engaje naqueles que sejam de interesse coletivo, principalmente popular, para não haver manipulação na implantação de projetos que somente atendam aos interesses da elite dominante.

Para que isso ocorra, é necessária a construção de outro caminho para a formação da pedagoga, tendo em vista uma identidade consistente, transformadora e com práticas libertadoras. Essa identidade deve ser encontrada no projeto político pedagógico do curso de Pedagogia da Faculdade e Departamento de Educação. Essa opção não significa a negação da individualidade e/ou a liberdade, mas, sim, um posicionamento contra a cultura da desarticulação, da fragmentação, da departamentalização, da descontinuidade e do individualismo, ou seja, um posicionamento contra a maneira como as instituições formadoras se organizam e desenvolvem o trabalho pedagógico do curso.

Nessa linha de pensamento, a preocupação maior será focalizar a atenção em questões fundamentais da realidade política, econômica e educacional que permitam a formação de uma pedagogia crítica e criativa numa realidade social concreta. Isso significa formar sujeitos humanos capazes de intervir na transformação da qualidade da educação e na construção da profissionalização do magistério. Conforme Veiga (1997, p.118)

Isso significa pensar a educação como prática social, como expressão cultural, política, econômica etc. É preciso também rever seus quadros docentes. Há que se pensar a faculdade e o departamento de educação como um loci de formação de profissionais da educação. (...) é preciso ficar claro que a identidade do pedagogo não se altera com a mudança das habilidades técnico-administrativas para a formação docente. A identidade do pedagogo precisa ter a educação como cerne de seu processo de construção

Outro ponto de reflexão para os responsáveis em construir o currículo do curso de Pedagogia é com relação às especializações. Até que ponto esse caminho não implica em um esvaziamento do conteúdo de Pedagogia e uma fragmentação maior no processo de formação profissional do estudante? Talvez esse caminho favoreça o fortalecimento da divisão do processo de trabalho pedagógico e sua pulverização por meio de diferentes funções pedagógicas. A fragmentação do processo de trabalho pedagógico repercute na formação do profissional da educação, contribuindo para sua desqualificação. De acordo com Veiga (1997, p.116)

A organização curricular tem de romper com a separação entre teoria e prática, ensino e pesquisa, agência formadora e escola etc. A organização curricular sob essa concepção visa atender às necessidades que os alunos têm de compreender a sociedade em que vivem, perceber os nexos existentes entre o trabalho pedagógico e as relações sociais, econômicas, políticas e culturais em sua totalidade, ajudando-os a situarem-se como profissionais críticos, democráticos e solidários.

Conforme Veiga (1997), um dos grandes desafios do curso de Pedagogia é articular a vivência do indivíduo na instituição educativa como estudante e futura profissional da educação. É preciso que o projeto do curso enfatize não só a formação da estudante como educanda, mas a de pedagoga competente política e tecnicamente. Deve-se buscar o reconhecimento do valor social dos profissionais da educação no contexto brasileiro, em conjunto com outros movimentos sociais que lutam em defesa não somente pela valorização profissional, mas também para o exercício consciente da cidadania reivindicando condições justas e dignas para todos, principalmente para os oprimidos, perseguidos e excluídos da sociedade.

A formação das professoras no curso de Pedagogia deve também buscar a conscientização para a luta de classe como uma profissional da educação, e não como alguém que irá para escola com a função de somente cuidar de crianças. Conforme Freire (1993, p. 11)

Ensinar é profissão que envolve certa tarefa, certa militância, certa especificidade no seu cumprimento enquanto ser tia é viver uma relação de parentesco. Ser professora implica assumir uma profissão enquanto não se é tia por profissão. Pode-se ser tio ou tia geograficamente ou afetivamente distante dos sobrinhos, mas não se pode ser autenticamente professora, mesmo num trabalho a longa distância, longe dos alunos.

A escolha profissional é um processo de autoconhecimento em que a pessoa pode escolher sua profissão por influência externa, culminando em reflexões pessoais que envolvem vários quesitos como condições de trabalho, reconhecimento social, remuneração ou até a decisão não por opção, e sim por exclusão e, às vezes, por falta de outras oportunidades. De acordo com Veiga (1997, p.116)

Trata-se também da luta pela qualidade e dignidade da vida da pessoa do professor e pelo prestígio social do magistério, que deverá ser concretizada no suporte legal para o exercício da profissão nos termos do estatuto e do plano de carreira. Isso implica a organização da categoria em movimentos sindicais, culturais e científicos, movimentos esses que se convertem em resistência e luta e devem ser partilhados pelo corpo discente, por intermédio da organização estudantil, visando à ampliação da relação pedagógica para além da sala de aula, com o intuito de favorecer o trabalho coletivo.

É necessário refletir sobre a formação profissional, pois, ao aceitá-la sem críticas, esvazia-se a formação política das professoras; afinal, se consideramos a profissão como vocação, podemos correr o risco de desprezar a importância de uma boa formação inicial e continuada, bem como de uma formação política e no posicionamento profissional perante os desafios que a carreira de magistério impõe. Conforme Freire (2008, p.14)

A visão educacional não pode deixar de ser ao mesmo tempo uma crítica da opressão real em que vivem os homens e uma expressão de sua luta por libertar-se. Teoria e denúncia se fecundam mutuamente do mesmo modo, o aprendizado ou a discussão das noções de trabalho e cultura jamais se separa de uma tomada de consciência, pois se realiza no processo desta tomada de consciência. E esta conscientização muitas vezes significa o começo da busca de uma posição de luta.

A falta de uma política pública contínua por parte dos governos federal, estadual e municipal na área de educação afeta diretamente os rumos educacionais no país, como cita Cavalcante (1994, p.17)

A desvalorização das políticas sociais, inseridas no conjunto das políticas públicas, resulta na redução progressiva de verbas e na desvalorização profissional e social dos educadores. Na definição das políticas educacionais, a face menos evidente é a que trata dos recursos financeiros. Agrava a situação o fato de, na quase totalidade dos estados e municípios, os orçamentos estarem comprometidos com despesas de pessoal. O inchaço das máquinas administrativas e as estruturas paralelas, que servem ao clientelismo e ao favoritismo, constituem um grave problema que vem comprometendo o financiamento da educação pública.

Percebe-se neste contexto que a formação da consciência política se faz necessária; afinal, os problemas enfrentados no ambiente escolar estão ligados às questões

de políticas públicas; assim, seria hipocrisia atribuir a ineficiência do trabalho docente à falta de vocação por parte da educadora que pudesse suprir carências materiais de seus estudantes. Conforme Novaes (1995, p. 108)

Essa preocupação restrita ao âmbito da escola vai traduzir-se na crença de que o problema da educação será resolvido dentro de sala de aula, pela utilização de métodos e técnicas de ensino que propiciem o desenvolvimento integral do aluno. Por certo que essa “formação integral do indivíduo” tem que ser entendida dentro das proposições da corrente “liberal-pragmatista”, estando muito próxima à formação do bom cidadão. Ora, o bom cidadão do ponto de vista do Estado, certamente estará muito rente do “bom aluno”, do “aluno submisso”. (...) não será difícil colher elementos para identificar as reformas ocorridas nos cursos de formação de professores e especialistas em educação como mecanismos para dotar os agentes do sistema educacional de habilidades suficientes para uma efetiva dissimulação do seu trabalho real.

Nesse contexto, Freire (2013) nos lembra de que a educação não vira política por decisão individual da professora em sala; a educação é uma ação política. Para ocorrer uma neutralidade nas relações dentro da escola seria preciso que não houvesse discordância entre as pessoas com relação aos modos de vida individual e social, o estilo político a ser posto em prática e aos valores a serem encarnados por cada indivíduo. Seria preciso também que não houvesse nenhuma divergência, inclusive em discussões nas escolas em face da fome e da miséria que passam alguns estudantes, em determinados contextos sociais em que a escola está inserida. No caso da fome e da miséria, seria necessário que toda a equipe pedagógica, gestão e docentes aceitassem que essas dificuldades sociais e econômicas dos estudantes pudessem ser desconsideradas nas relações dentro de sala de aula, e que elas fossem fatalidades normais a serem aceitas.

De acordo com Freire (1992), a tarefa de ensinar é uma tarefa profissional que exige criatividade, competência científica e também a capacidade de brigar pela liberdade de ação, intelectual e de cátedra, sem a qual o trabalho profissional perde sentido. Ensinar é uma profissão que envolve militância e posicionamentos claros sobre a forma com que se interpreta o mundo. Ser professora implica assumir sua profissão com responsabilidade, e que a exigência do posicionamento político de sua formação, fará parte da conscientização da sociedade por meio de seu trabalho em sala de aula. Conforme Freire (2011, p.186)

Numa sociedade de classes, são as elites do poder, necessariamente, as que definem a educação e, conseqüentemente seus objetivos. E estes objetivos não podem ser, obviamente, endereçados contra os seus interesses. Como dissemos anteriormente, seria uma ingenuidade primária esperar de tais elites que pusessem em prática, ou que consentissem ser posta em prática, em caráter geral e sistemático, uma educação que, desafiando o povo, lhe permitisse perceber a *raison d'être* da realidade social. O máximo que tais elites permitem é a expressão verbal de tal educação e, vez ou outra, algumas experiências, logo paralisadas, se revelam algum perigo à estabilidade.

Assim sendo, a professora pode fazer greve, pois será uma oportunidade de mostrar para seus alunos o que é defender seus direitos, lutar por melhores condições de trabalho, que trará benefícios para todos, e essa atitude seria um testemunho pessoal de luta, uma aula de luta democrática. Uma luta contínua que deixaria expostas outras ideologias instaladas nas escolas como a evasão escolar, trazendo para o imaginário coletivo a ideia de criança fora da escola. Essa relação não explicitada pelo sistema, na verdade, seria que não há crianças se evadindo das escolas e nem crianças fora da escola. O que há, na realidade, são crianças proibidas de acessar e permanecer no sistema educacional vigente por questões de desigualdade social.

Essa falta de consciência política é necessária ao sistema; afinal, é interessante uma atitude omissa em um ambiente repleto de incoerências sistêmicas, não ficando claro onde está instalado o verdadeiro problema educacional do país, podendo alternar a culpa entre a professora, pela sua ineficiência profissional, e o estudante, pela sua falta de capacidade de se adequar ao sistema educativo. Deixando uma relação estabelecida de forma ambígua, pouco se discute sobre as fraquezas e fragilidades de um sistema que tem um histórico corrompido por um jogo de interesse de uma elite social e política que não está preocupada, em última instância, com a formação da cidadania das pessoas mais carentes e necessitadas da sociedade. De acordo com Freire (1993, p.15)

É preciso gritar alto que, ao lado de sua atuação no sindicato, a formação científica das professoras iluminadas por sua clareza política, sua capacidade, seu gosto de saber mais, sua curiosidade sempre desperta são dos melhores instrumentos políticos na defesa de seus interesses e de seus direitos. Entre eles, por exemplo, o de recusar o papel de puras seguidoras dóceis de pacotes que são produzidos em gabinetes numa demonstração inequívoca, primeiro de seu autoritarismo; segundo, como alongamento do autoritarismo, de sua absoluta descrença na possibilidade que têm as professoras de saber e de criar.

Essa consciência profissional pode ter como ponto de partida a compreensão de que a prática educativa é uma prática política. Assim, é necessário que a professora seja coerente com suas crenças políticas, competente cientificamente, o que a faz saber o quanto é importante compreender o mundo concreto de seus alunos, sua cultura, sua linguagem, seus hábitos, seus gostos e crenças, medos e seus desejos.

As educadoras devem ter consciência de seu trabalho profissional, conforme Freire (2013), de forma que sejam capazes de auxiliar na construção de um ambiente escolar que promova a autonomia de seus estudantes, pois, caso contrário, estará somente cristalizando uma relação de poder estabelecida pelo sistema que produzirá um comportamento heterônomo e a ausência de consciência cidadã. A escola não pode servir somente como uma engrenagem reprodutora do sistema, algo que não é fácil de ser rompido, pois, na lógica capitalista, as relações devem estar pautadas por uma relação autoritária e de poder. Mas a construção de uma educação integral se faz necessária para a transformação de nossa sociedade e na construção de um país justo, fraterno que promova a inclusão social e, ao mesmo tempo, auxilie na promoção humana, dando voz e vez aos excluídos e necessitados de nossa sociedade. Conforme Freire (2013, p.113)

A desconsideração total pela formação integral do ser humano e sua redução a puro treino fortalecem a maneira autoritária de falar de cima para baixo. Nesse caso, falar a, que na perspectiva democrática é um possível momento do falar com, nem sequer é ensaiado. A desconsideração total pela formação integral do ser humano, a sua redução a puro treino fortalecem a maneira autoritária de falar de cima para baixo, a que falta, por isso mesmo, a intenção de sua democratização no falar com.

A professora do Ensino Fundamental anos iniciais, tem um papel importante nesse processo de formação de cidadania do país, já que ela será a primeira profissional que entrará em contato com as crianças que auxiliarão na construção desse país mais justo. Só com a consciência de seu papel profissional e político ela será capaz de ter força e competência para auxiliar na mudança dessa estrutura que escraviza e oprime a própria professora, enfraquecendo suas ações nos ambientes escolares. Conforme Freire (1993, p.100)

A escola democrática não apenas deve estar permanentemente aberta à realidade contextual de seus alunos, para melhor compreendê-los, para melhor exercer sua atividade docente, mas também disposta a aprender de suas relações com o contexto concreto. Daí a necessidade de, professando-se democrática, ser realmente humilde para poder reconhecer-se aprendendo muitas vezes com quem sequer se escolarizou.

Para a Universidade pensar numa educação democrática e integral, em tempo e objetivo pedagógico, deve comprometer-se com uma formação docente cidadã, verdadeira e efetiva, que consiga ser vista e percebida nas mudanças de atitudes, no trabalho coletivo, nos projetos integrados e na busca de objetivos comuns que promovam a reflexão e o crescimento profissional e pessoal de todos os membros de uma comunidade escolar.

Nesse contexto, conforme Becker (2012), a formação docente deve contemplar a crítica epistemológica sem a qual não haverá mudanças significativas em suas concepções pedagógicas e em suas práticas didáticas. Só assim poderemos pensar numa sala de aula que se transforme em um ambiente de construção do conhecimento e experimentação como um laboratório contínuo. Esse pensamento é importante, pois o conhecimento, em especial o conhecimento lógico-matemático, não pode ser transmitido ou ensinado; ele deve ser construído pelo estudante com o apoio docente por meio de atividades que auxiliem essa construção.

Como vimos ao longo deste capítulo, as preocupações políticas, muitas vezes, se sobressaíram às questões educacionais, desde no que se refere à organização curricular até os objetivos próprios da educação. Muitas vezes, os documentos apresentam palavras que parecem significar uma preocupação com a formação integral do educando, mas, ao analisarmos o contexto político e social, vemos que, em alguns momentos da história, essa questão ficou registrada nos documentos, mas, na prática, não foi considerada.

No próximo capítulo, veremos como as Metodologias Ativas no Ensino Superior podem auxiliar na formação inicial e continuada docente, auxiliando em sua prática profissional com estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais.

2. Metodologias Ativas na Formação Inicial e Continuada Docente

No capítulo anterior, discutimos como a formação docente está sendo conduzida desde a época do Brasil Império em 1846; percebemos que a formação foi marcada por uma descontinuidade da oferta bem como a alteração do perfil dos estudantes e dos objetivos propostos pelos cursos, passando por perfis docentes propedêuticos a uma ação predominantemente higienista. Depois, uma desvalorização da profissão, acompanhada pelo aumento da burocratização e especializações, acaba gerando uma divisão das atividades profissionais atrapalhando a formação inicial docente.

Percebemos que atualmente os cursos de Pedagogia têm dificuldade em desenvolver atividades relacionadas à metodologia do ensino de Matemática, pois muitos estudantes apresentam defasagem matemática em sua formação, não se podendo aprofundar estratégias ou discussões sobre esse tema, visto que, a princípio, o estudante de Pedagogia deve sanar sua carência do conhecimento de conteúdos matemáticos. Isso é um fator complicador, já que essa deficiência prejudicará a alfabetização Matemática das crianças do Ensino Infantil e Fundamental Anos Iniciais.

Além do contexto citado, temos de considerar ainda que as rápidas transformações sociais estão trazendo novos desafios para o processo de ensino e aprendizagem nos ambientes escolares demandando assim, a emergência de um novo perfil de educador. Faz-se necessário repensar a formação docente nos aspectos teóricos e práticos conforme Diesel (2017), proporcionando saberes essenciais que promovam uma ressignificação do papel do professor e do estudante, em que os conhecimentos possam promover uma tomada de consciência com uma postura reflexiva voltada, nesse contexto, a fazer com que o docente analise criticamente seu papel profissional na atualidade. De acordo com Diesel (2017, p.270)

Com base nesse cenário, assegura-se que um dos caminhos viáveis para intervir nessa realidade resida em oportunizar aos professores e professoras refletirem na e sobre a sua prática pedagógica, a fim de que possam construir um diálogo entre suas ações e palavras, bem como outras formas de mediação pedagógica. Ademais, acredita-se que toda e qualquer ação proposta com a intenção de ensinar deve ser pensada na perspectiva daqueles que dela participarão, que via de regra, deverão apreciá-la. Desse modo, o planejamento e a organização de situações de aprendizagem deverão ser focados nas atividades dos estudantes, posto que é a aprendizagem destes, o objetivo principal da ação educativa.

Assim sendo, é inevitável e necessário que os professores do ensino superior reflitam e reinventem sua prática por novos caminhos metodológicos que possam auxiliar

os estudantes de Pedagogia na construção de seu próprio conhecimento, além de propor ações para o desenvolvimento da autonomia e da tomada de consciência em ambiente educativo que favoreça o aprendizado, visando garantir o que estabelece a Resolução nº 2 do CNE/CP – Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, de 20 de dezembro de 2019, que apresenta em seu Art. 4º as competências e habilidades docentes para o exercício do magistério:

I - conhecimento profissional;

II - prática profissional; e

III - engajamento profissional.

§ 1º As competências específicas da dimensão do conhecimento profissional são as seguintes:

I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los;

II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem;

III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e

IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.

§ 2º As competências específicas da dimensão da prática profissional compõem-se pelas seguintes ações:

I - planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens;

II - criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem;

III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; e

IV - conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades.

§ 3º As competências específicas da dimensão do engajamento profissional podem ser assim discriminadas:

I - comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional;

II - comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender;

III - participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos;
e

IV - engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar.

Conforme Diesel (2017), é nesse contexto que as metodologias ativas surgem como uma alternativa para auxiliar o docente a conduzir sua ação pedagógica para favorecer o aprendizado do estudante, que se torna agente ativo nesse processo. Essa

forma de trabalho busca promover a autoaprendizagem, por meio de pesquisa, reflexão e análise para tomada de decisão, sendo o professor um mediador e facilitador desse processo. Assim, o processo educativo será focado na relação entre a situação de aprendizagem proposta pelo professor e no envolvimento do estudante com essas atividades, que o auxiliarão na construção de seu conhecimento. A Figura 3 a seguir apresenta os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.

Figura 3: Princípios que constituem as metodologias ativas de aprendizagem



Fonte: (Diesel, 2017)

Devido a essas exigências sociais referentes a uma educação mais efetiva e dinâmica, a pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem tem se acentuado nas últimas décadas. A investigação sobre o trabalho docente, suas práticas e metodologias visa a compreender a complexidade do processo educativo que ocorre no ambiente escolar, buscando analisar o que favorece ou dificulta o aprendizado do estudante. De acordo com Reali (2008, p. 80)

Ao estudar os fenômenos ocorrentes nas escolas, nas salas de aula e o trabalho de professores, os pesquisadores penetram nas salas de aula e nas escolas para observar, participar e discutir o ensino e a aprendizagem com os seus principais protagonistas: os professores e os alunos. Quando desenvolvem pesquisas que associam intervenções com vistas à melhoria dos processos desenvolvidos, frequentemente partem das necessidades identificadas pelos próprios professores ou por outros membros da comunidade escolar. Tais investigações caracterizam-se por uma inserção mais prolongada, na escola, dos chamados parceiros da universidade.

O “ser professor” requer tempo e recursos para que novas práticas, metodologias, conceitos e valores sejam incorporados na ação docente. A mudança de uma prática docente, conforme Reali (2008), pode surgir desde que os novos conhecimentos sejam confrontados com os já existentes, e que sua eficácia seja comprovada por meio da resolução de problemas vividos em sala de aula, proporcionando a reflexão, a tomada de consciência e, por fim, uma mudança de atitude.

A mudança da ação docente, de acordo com Reali (2008), não depende somente de aprender novas técnicas, concepções teóricas ou por exigência de políticas públicas em função de troca de governo. É necessário proporcionar ao docente momentos em que ele possa fazer uma revisão conceitual sobre a educação no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem e uma reflexão sobre sua própria prática.

O currículo para a formação do graduando de Pedagogia deveria estar adaptado à necessidade de relacionar mais profundamente o teórico e o prático, podendo proporcionar situações de aprendizagem que possam auxiliar na resolução de problemas de seu cotidiano em sala de aula. O Art. 7 da Resolução (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019, nº2), cita a organização curricular dos cursos destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica:

- I - compromisso com a igualdade e a equidade educacional, como princípios fundantes da BNCC;
- II - reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática, que precisa ir muito além do momento de estágio obrigatório, devendo estar presente, desde o início do curso, tanto nos conteúdos educacionais e pedagógicos quanto nos específicos da área do conhecimento a ser ministrado;
- III - respeito pelo direito de aprender dos licenciandos e compromisso com a sua aprendizagem como valor em si mesmo e como forma de propiciar experiências de aprendizagem exemplares que o professor em formação poderá vivenciar com seus próprios estudantes no futuro;
- IV - reconhecimento do direito de aprender dos ingressantes, ampliando as oportunidades de desenvolver conhecimentos, habilidades, valores e atitudes indispensáveis para o bom desempenho no curso e para o futuro exercício da docência;
- V - atribuição de valor social à escola e à profissão docente de modo contínuo, consistente e coerente com todas as experiências de aprendizagem dos professores em formação;

- VI - fortalecimento da responsabilidade, do protagonismo e da autonomia dos licenciandos com o seu próprio desenvolvimento profissional;
- VII - integração entre a teoria e a prática, tanto no que se refere aos conhecimentos pedagógicos e didáticos, quanto aos conhecimentos específicos da área do conhecimento ou do componente curricular a ser ministrado;
- VIII - centralidade da prática por meio de estágios que enfoquem o planejamento, a regência e a avaliação de aula, sob a mentoria de professores ou coordenadores experientes da escola campo do estágio, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC).
- IX - reconhecimento e respeito às instituições de Educação Básica como parceiras imprescindíveis à formação de professores, em especial as das redes públicas de ensino;
- X - engajamento de toda a equipe docente do curso no planejamento e no acompanhamento das atividades de estágio obrigatório;
- XI - estabelecimento de parcerias formalizadas entre as escolas, as redes ou os sistemas de ensino e as instituições locais para o planejamento, a execução e a avaliação conjunta das atividades práticas previstas na formação do licenciando;
- XII - aproveitamento dos tempos e espaços da prática nas áreas do conhecimento, nos componentes ou nos campos de experiência, para efetivar o compromisso com as metodologias inovadoras e os projetos interdisciplinares, flexibilização curricular, construção de itinerários formativos, projeto de vida dos estudantes, dentre outros;
- XIII - avaliação da qualidade dos cursos de formação de professores por meio de instrumentos específicos que considerem a matriz de competências deste Parecer e os dados objetivos das avaliações educacionais, além de pesquisas científicas que demonstrem evidências de melhoria na qualidade da formação; e
- XIV - adoção de uma perspectiva intercultural de valorização da história, da cultura e das artes nacionais, bem como das contribuições das etnias que constituem a nacionalidade brasileira

Uma das formas de atingir esse resultado proposto na lei sobre a formação inicial e continuada docentes seria uma ação e reflexão pedagógica no próprio local de trabalho, entre pares com a supervisão e orientação de um docente mais experiente. De acordo com Reali (2008, p.81)

A reflexão é vista por nós, com base em Hatton e Smith (1995), como um processo cognitivo ativo e deliberado que envolve sequências de idéias inter-relacionadas que levam em consideração experiências, crenças e conhecimentos tácitos e teóricos. É geralmente endereçada para a solução de problemas práticos e envolve a dúvida e a perplexidade. Esse processo reflexivo, que se sustenta no conceito introduzido por Dewey, deve ocorrer em comunidade, em interação com os outros e, segundo Rodgers (2006), abrange quatro fases: a experiência, a descrição, a análise e a ação inteligente.

A utilização das Metodologias Ativas pelo docente do Ensino Superior poderia ser um dos caminhos para auxiliar o graduando do curso de Pedagogia na sua formação como futuro professor. Apesar de a Metodologia Ativa ser um tema difundido nos cursos superiores, pois se vincula às questões didáticas e metodológicas da ação docente em sala de aula, ao realizar uma pesquisa sobre esse tema, percebemos que são mais utilizadas em cursos na área de saúde do que na área de educação. De acordo com pesquisa de Paiva (2016, p.150)

Constatou-se que 8 dos 10 artigos selecionados apresentam uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem no Ensino Superior, com predomínio do contexto da educação em saúde. A opção pelas metodologias ativas na educação em saúde se mostra coerente com o perfil traçado para os profissionais da saúde (...) tanto na amostra da pesquisa como na literatura, pode-se observar que ainda é tímido o uso das metodologias ativas na Educação Básica e na Formação Técnica. Em apenas 2 dos 10 artigos selecionados o cenário de uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem não fazia parte da Educação Superior.

Conforme observado, esse tema é menos abordado em pesquisas relacionadas à formação inicial de professores que atuarão no Ensino Fundamental anos iniciais. De acordo com Aragão (2018, p.2), o uso da metodologia ativa

...encontra várias dificuldades ao ser implementado no ensino superior brasileiro, pois, ainda predomina uma visão bancária do ensino, ou seja, o professor possui o conhecimento e deposita-o no aluno, seguindo uma lógica linear, puramente cartesiana, inflexível, automatizada. Mesmo com dificuldades, essa proposta – a metodologia ativa - é adotada nas faculdades e aceita por uma parte dos alunos. Dessa forma, é necessário realizar mais estudos sobre os resultados dessa metodologia. Assim, a educação por meio da resolução de problemas é uma alternativa ao ensino tradicional, a realização de projetos estimula comportamentos que compõem a autonomia desses estudantes.

A implementação da metodologia ativa no ensino superior, em especial nos cursos de formação de professores, auxiliaria a quebra desse sistema vertical de ensino em que não se constrói a autonomia, pensamento crítico e a tomada de consciência do estudante.

A ideia de ensino baseada em metodologia ativa não é novidade na área da educação, que busca a prática do aprender a aprender, por meio de situações de aprendizagem que auxiliem o estudante a desenvolver suas competências. De acordo com Freire (2013), a educação não pode ser algo neutro ou fatalista; ela deve ser encarada como uma prática de liberdade, uma liberdade do pensar e agir, fugindo assim, da mera transmissão de conhecimentos. A educação deve estar baseada num ato de diálogo e imaginação.

No Brasil, o movimento Escola Nova trouxe essa discussão sobre metodologias ativas para serem implementadas na educação nacional. De acordo com Aragão (2018), buscava-se promover o debate sobre as pedagogias tradicionais utilizadas até então, que estimulavam a passividade dos estudantes. As reflexões tinham como ideia principal a mudança do papel do professor no processo de ensino e aprendizagem, considerando assim, o protagonismo do aluno nesse novo processo de aprendizagem.

Conforme Lima (2017), foi Jean-Jaques Rousseau (1712-1778) o autor que trouxe uma grande inovação pedagógica, pois ele deslocou o centro do processo educativo para atender às necessidades dos estudantes, e essa mudança de centralidade na educação foi considerada uma grande revolução pedagógica. Apesar da importância desse movimento, essa mudança só começou a ter repercussão no fim do século XIX e com o movimento da Escola Nova no início do século XX. Esse movimento proporcionou a criação de escolas com novos métodos educacionais baseados na aprendizagem ativa que faria o educando protagonista de seu aprendizado.

Assim sendo, de acordo com Lima (2017), podemos considerar o movimento escolanovista como sendo as raízes da utilização dessa metodologia que proporcionaria o engajamento do estudante favorecendo por esse novo modelo pedagógico uma formação crítica e reflexiva com relação às ações executadas. As metodologias ativas buscam desenvolver a colaboração, a cooperação, a pró-atividade do estudante pelo compromisso com a construção de seu próprio conhecimento, além de desenvolver o raciocínio por meio de ações que proporcionem a compreensão da própria realidade. Conforme Lima (2017, p.424)

Segundo Dewey, a utilização de desafios educacionais no formato de problemas mostra-se coerente com o modo como as pessoas, naturalmente, aprendem. Segundo esse autor, a educação deve voltar-se à vivência de experiências ao invés da transmissão de temas abstratos. Para além do engajamento dos educandos, Bruner considera necessário que as MA acionem representações que construímos sobre o mundo. Exploradas por meio de narrativas, essas representações traduzem a interface entre o indivíduo e o social, e permitem um maior acesso sobre o modo de pensar, os desejos e interesses das pessoas, numa determinada cultura.

A importância de abordar e trabalhar questões sobre metodologias ativas no curso de Pedagogia visa a propiciar uma reflexão sobre a prática desses futuros profissionais, já que ter consciência sobre a construção do conhecimento é fundamental na relação professor-aluno em seu ambiente de trabalho. Conforme Aragão (2018, p.5)

Processos de mediação e intervenção pedagógica são realizados com sucesso quando o professor compreende que o estudante significa, constrói, registra e argumenta o conhecimento de determinada área do saber. Torna-se necessário compreender o aluno como principal agente e autor da própria aprendizagem levando-se a refletir sobre a dimensão da subjetividade que está presente também na produção escolar, tendo em vista que cada aluno deve ser visto como autor de seus processos de apropriação do conhecimento.

A Metodologia Ativa é uma concepção educacional, de acordo com Aragão (2018), que busca colocar o estudante como responsável de seu próprio aprendizado, levando a uma reflexão crítica incentivada pelas atividades propostas pelo professor. Assim, diferentemente do ensino tradicional, essa metodologia torna o estudante um sujeito histórico, assumindo um papel ativo no processo de construção de seu conhecimento.

De acordo com Aragão (2018), a metodologia ativa requer um preparo do professor na parte teórica e prática; por isso, a importância de trabalhar essa metodologia no curso de Pedagogia, já que, ao passar por essas experiências de aprendizagem, o futuro profissional da área terá, durante sua formação, adquirido competências necessárias para melhoria de sua prática em sala de aula com seus estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais, conseguindo, assim, realizar ação pedagógica em que os estudantes sejam protagonistas de seu aprendizado, promovendo a autonomia, a reflexão, o trabalho em equipe, a inovação por meio de situações de aprendizagem que problematizem a realidade para promover a reflexão e tomada de consciência dos estudantes.

Nesse contexto, a Metodologia Ativa permite uma mudança de postura do professor em sala de aula, sendo o estudante o protagonista das ações educativas desenvolvidas em sala de aula. De acordo com Diesel (2017, p.271)

Assim, em contraposição ao método tradicional, em que os estudantes possuem postura passiva de recepção de teorias, o método ativo propõe o movimento inverso, ou seja, passam a ser compreendidos como sujeitos históricos e, portanto, a assumir um papel ativo na aprendizagem, posto que tenham suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento. Com base nesse entendimento, o método ativo é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo.

Apesar de todas as mudanças sociais das últimas décadas, conforme Diesel (2017), o modelo de educação e escola deverá se adaptar a essa mudança. Os estudantes da atualidade estão conectados em suas redes sociais, o que lhes proporciona uma imensa quantidade de informações que transformam e influenciam sua forma de ver e viver no mundo. Assim sendo, os graduandos do curso de Pedagogia devem ter uma formação que os prepare para compreensão e posicionamentos pedagógicos que os ajudem trabalhar perante essas mudanças sociais e tecnológicas pelas quais as crianças passam antes de chegar à escola.

Essa dinâmica traz questionamentos sobre esse novo papel social da escola, em que o docente deve explorar o ambiente escolar promovendo situações de aprendizagem que auxiliem na construção do conhecimento nas questões acadêmicas, morais, emocionais, etc. Não é coerente, nesse novo contexto social, admitirmos que o papel da escola hoje seja somente instruir, até porque a família, por vários motivos, em muitos casos, não conseguem auxiliar a criança em sua formação integral, ou seja, escola e família devem trabalhar juntas para, de forma cooperativa, auxiliar no desenvolvimento integral da criança.

Nessa nova perspectiva educacional, de acordo com Diesel (2017), a metodologia ativa busca na prática a compreensão do mundo teórico, havendo, assim, uma migração da construção do conhecimento na relação entre a situação de aprendizagem proposta pelo professor e o envolvimento do estudante nesse processo por meio de suas ações. Essa interação do estudante nesse processo de construção do próprio conhecimento, que é a principal característica dessa metodologia, possibilita que o educando passe a ter mais controle e mais responsabilidade nas ações desenvolvidas no ambiente escolar, auxiliando

no seu aprendizado. A interação poderá ocorrer por várias formas e, de acordo com Diesel (2017, p.274), deve envolver:

(...) leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análises e tomadas de decisões.

No contexto de sala de aula, proporcionar situações de aprendizagem aos estudantes que possam favorecer a análise e a reflexão sobre uma realidade profissional é fundamental para a formação do graduando em Pedagogia, pois, assim, estar-se-á vencendo a dicotomia entre teoria e prática, uma das causas de desmotivação, desinteresse e apatia pelos estudos, além de gerar faltas e futuras evasões dos cursos. Apesar dessa importância apresentada, de acordo com Diesel (2017), a mudança de postura do professor universitário não é um processo fácil, pois a troca de um paradigma deve ser compreendida e assumida por todos os profissionais da comunidade escolar que serão responsáveis em auxiliar os estudantes na construção do conhecimento. Conforme Azevedo (2019), o docente do ensino superior em Pedagogia deve repensar sua prática em virtude de características do estudante adulto, para que possa, por meio dessas metodologias diferenciadas, desenvolver no aluno as competências necessárias para que no futuro implementem ações inovadoras em sua prática profissional na sala de aula.

A importância de utilizar as Metodologias Ativas na formação do pedagogo se nota pela aproximação da teoria e prática desenvolvida em sala de aula por meio de uma contextualização. Assim, essa experiência possibilitada ao estudante de Pedagogia o auxiliará na tomada de consciência sobre a necessidade de utilizar materiais diferenciados em sua prática educativa para auxiliar na construção do conhecimento de seus educandos. De acordo com Azevedo (2019), o docente do curso de Pedagogia deve propor Situações de Aprendizagem utilizando a Metodologia Ativa baseada em princípios que possam, pela observação da realidade, a identificação dos pontos-chave de um desafio e a compreensão da teoria de forma ampla e analítica, auxiliar na elaboração de hipóteses para a resolução de um problema, conforme demonstra a figura a seguir, como princípio de uma educação problematizadora:

Figura 4: Educação Problematizadora

Fonte: Azevedo (2019, p.6)

De acordo com Azevedo (2019), envolver-se com a realidade é fundamental para que o graduando de Pedagogia possa vivenciar situações que sejam próximas de sua futura experiência profissional. A Educação Problematizadora, teria como base algo semelhante à pesquisa participativa, pois as possíveis soluções dos problemas seriam discutidas, construídas e executadas com os envolvidos nesse processo.

Nessa pesquisa, o ponto-chave da discussão é a construção do conhecimento lógico-matemático das crianças do Ensino Fundamental anos iniciais, pois toda a discussão de hipóteses será aplicada, no final, para solucionar esse problema real em sala de aula. Observar a realidade é fundamental para escolher qual metodologia deve ser aplicada para determinada situação, e esse processo de construção auxiliará na prática docente do graduando em Pedagogia. Conforme Azevedo (2019, p. 8)

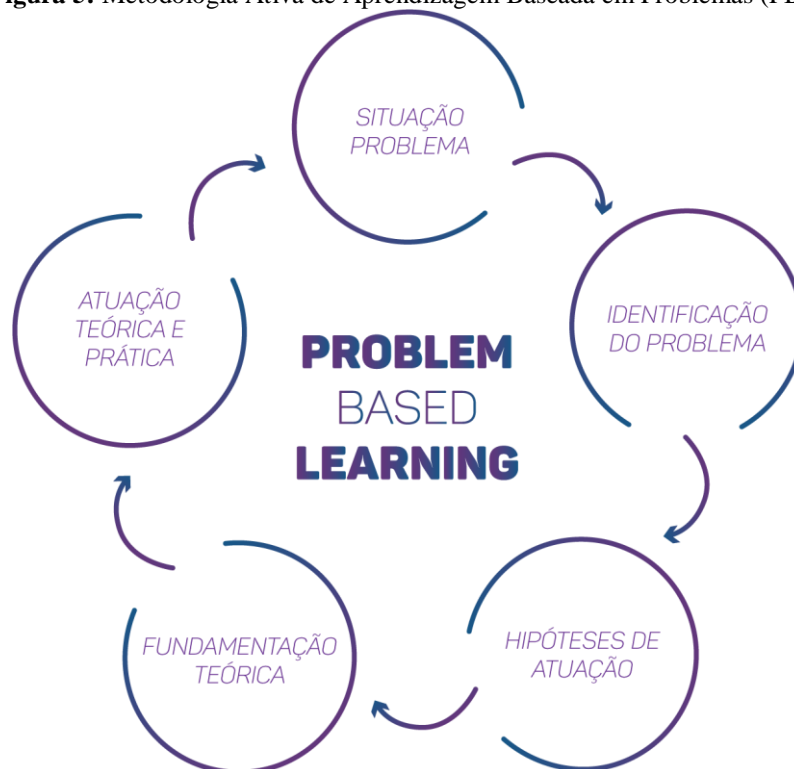
Os alunos que vivenciam esse método tendem a adquirir mais confiança em suas decisões e na aplicação do conhecimento em situações práticas, melhoram o relacionamento com os colegas, aprendem a se expressar melhor oralmente e por escrito, adquirem gosto para resolver problemas e vivenciam situações que requerem tomar decisões por conta própria, reforçando a autonomia no pensar e no atuar

Apesar das muitas iniciativas de aplicação de Metodologias Ativas no ensino superior, algumas vêm sendo mais utilizadas, como o estudo de caso, o *Problem-Based Learning* (PBL), o *Team-Based Learning* (TBL) e o *Peer Instruction*.

De acordo com Azevedo (2019), a metodologia de casos ou estudo de casos, consiste em o docente apresentar dilemas que serão discutidos e resolvidos pelos estudantes de graduação em Pedagogia. A utilização dessa metodologia auxilia os discentes a pensar como um professor deveria agir em determinada situação, embora esses casos já tenham solução, pois são baseados em situações ocorridas. Isso permite ao graduando assumir um posicionamento que o auxilie na tomada de consciência de seu papel, por exemplo, na escolha da ação de como auxiliar seu educando na construção de um conhecimento matemático. O estudo de caso, de acordo com Azevedo (2019), auxiliará o estudante de Pedagogia em sua forma de analisar um problema, em uma possível tomada de decisão sobre quais materiais devem ser utilizados para aquele contexto entre outras habilidades para a construção de sua competência como professor regente de uma sala de aula.

A Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), de acordo com Azevedo (2019), tem como referencial teórico Dewey, que visa a motivar os estudantes se baseando em um problema real, que deve ser solucionado, ajudando no desenvolvimento de conceitos e atitudes do discente. Para que isso ocorra, devem-se seguir alguns passos, que se iniciam com a apresentação da situação-problema, sua identificação, sugestão de solução, teste e, posteriormente, a própria resolução. A necessidade de um desafio real visa à autonomia na aprendizagem dos estudantes, conforme a Figura 5:

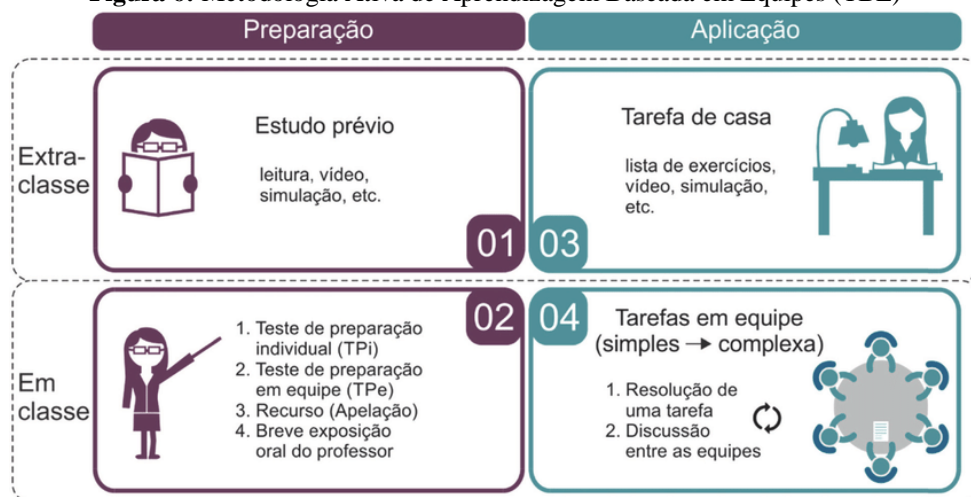
Figura 5: Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)



Fonte: <https://maisunidos.org/robolab/metodologia/>

Outra metodologia utilizada no Ensino Superior é a Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL). De acordo com Azevedo (2019), essa forma surgiu para ser trabalhada com classes numerosas; assim, o docente pode dividir a turma em grupos menores para desenvolver as etapas de preparação, aplicação de conceitos, avaliação individual e em grupo, conforme a Figura 6:

Figura 6: Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)

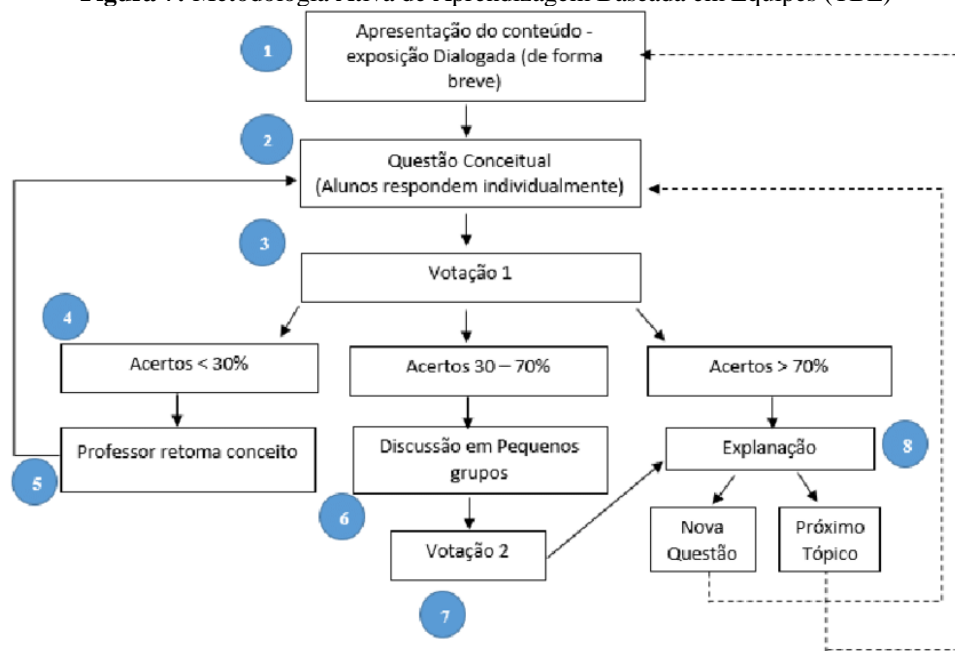


Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Principais-fases-de-um-modulo-do-TBL-19_fig7_311741709

De acordo com Azevedo (2019), o criador dessa metodologia busca trabalhar o aprendizado por meio das relações interpessoais; assim, os grupos são fixos, e deve-se estabelecer um compromisso social do indivíduo com o grupo, havendo uma responsabilização do grupo e não do indivíduo, promovendo a aprendizagem em equipe.

Na Metodologia *Peer Instruction*, de acordo com Azevedo (2019), um conceito é apresentado para os estudantes, e a porcentagem de acertos ou erros deve ser analisada por meio de um fluxograma. Assim, se o índice de acerto de determinado conceito for superior a 70%, o docente passa a um próximo assunto. Ficando a porcentagem entre 35% e 70%, os estudantes devem discutir o tema fazendo posteriormente uma votação entre pares para apresentar essa nova explicação, de acordo com a Figura 7 a seguir:

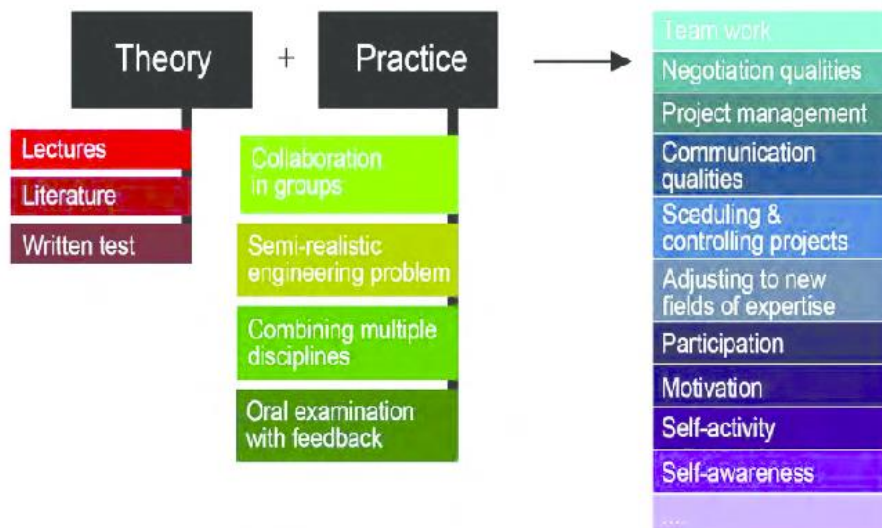
Figura 7: Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Estrutura-Peer-Instruction_fig1_320760526

Outras Metodologias Ativas são utilizadas no Ensino Superior como a *Project-led Education* (PLE), a *Investigative Case-Based Learning* (ICBL) e a Grupos Tutorais. De acordo com Azevedo (2019), a Metodologia (PLE) é baseada em Projetos Interdisciplinares e, tendo a aprendizagem do aluno, o trabalho em equipe, desenvolvimento da iniciativa e criatividade como características principais, busca desenvolver as competências de comunicação e pensamento crítico. Essa metodologia articula os conteúdos de uma forma interdisciplinar por meio dos projetos apresentados e desenvolvidos pelos estudantes, conforme a Figura 8 a seguir:

Figura 8: Metodologia Ativa de Aprendizagem Liderada em Projetos (PLE)



Fonte: researchgate.net/figure/Elements-of-project-led-education_fig1_277937479

De acordo com Azevedo (2019), a Metodologia Ativa Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos está vinculada à pesquisa, iniciando-se por meio de contextos que tenham relevância de estudos, iniciando assim a aprendizagem do estudante por meio da exploração. Essa forma de trabalho visa desenvolver habilidades de solução de problemas e colaboração. As investigações servirão de alicerce para envolver os discentes em situações de colaboração e argumentação para resolução dos problemas propostos direcionando, assim, à aprendizagem de conceitos.

A Metodologia Ativa formada por Grupos Tutoriais, de acordo com Azevedo (2019), tem como característica o contato com profissionais experientes, que podem orientar os grupos na resolução dos problemas. Neste trabalho de doutorado, optou-se por esse tipo de metodologia para que houvesse essas trocas e uma construção coletiva do conhecimento; num primeiro momento, ocorreram as oficinas para discussão da Teoria de Piaget que seria aplicada nas Estações de Aprendizagem com as crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental.

O professor-tutor, nessa metodologia, auxiliará o estudante, por meio de estratégias, na promoção da aprendizagem entre pares ampliando sua visão de mundo no aspecto individual ou em grupo, promovendo questionamentos e proporcionando novas investigações, práticas e conclusões.

Imagem 1: Oficina sobre a Teoria de Piaget 1

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Nessa foto, por exemplo, podemos verificar o pesquisador, que também é professor de Matemática, discutindo com os graduandos de Pedagogia pontos que devem ser observados em atividades propostas aos estudantes do Ensino Fundamental que tenham como base a Teoria de Piaget, no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático.

De acordo com Azevedo (2019)

Entende-se por tutoria de grupo aquela na qual há um tutor, que seja um profissional formado, preparado de forma adequada para esta tarefa e que não necessariamente ocupe uma posição de destaque na carreira, e aprendizes com perfil profissional semelhante. A tutoria de pequeno grupo envolve geralmente até oito aprendizes, e a de grupos envolve maior número de pessoas. Trata-se de um modelo muito utilizado nas graduações e está destinado a ter melhores resultados quando os envolvidos já se conhecem e o grupo se torna coeso, facilitando transpor barreiras, como a organização dos encontros e a confidencialidade do grupo.

Nessas oficinas, além das reflexões sobre a Teoria de Piaget, houve a discussão e construção de materiais que poderiam ser utilizados nas oficinas nas escolas de Ensino Fundamental e ajudariam as crianças na construção do conhecimento lógico-matemático. Essas reflexões coletivas, envolvendo a discussão da Teoria de Piaget para a construção de situações de aprendizagem, auxiliam na formação inicial e permanente dos futuros pedagogos. Essa reflexão crítica da prática realizada pelos graduandos de Pedagogia

nesses encontros é fundamental para sua formação profissional, e, assim, a relação entre o teórico e prático se complementa de forma concreta.

De acordo com Freire (2013), em sua formação, o pedagogo deve ter consciência de que o agir correto, em situações desafiadoras da profissão, não é algo inatingível, privilégio somente de professores iluminados, pelo contrário, essa prática pedagógica adequada tem de ser produzida pelo próprio graduando na troca de experiências com o professor formador.

Na situação a seguir, o pesquisador apresenta como podem ser elaboradas situações de aprendizagem com canudos que envolvam conceitos de frações e seus cálculos.

Imagem 2: Oficina sobre a Teoria de Piaget 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Essa consciência é fundamental, principalmente no que se refere à construção não somente do conhecimento matemático do graduando como também das metodologias que utilizará em sala de aula quando for responsável por essa construção em crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais sob sua responsabilidade.

Na sequência, o pesquisador apresenta aos graduandos de Pedagogia quais atividades podem ser desenvolvidas, visando a avaliar como a criança faz a seriação e classificação de objetos, estrutura fundamental para a construção do conhecimento lógico-matemático.

Imagem 3: Oficina sobre a Teoria de Piaget 3

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Assim sendo, dentre as metodologias apresentadas, acreditamos que a Metodologia Ativa por meio de Grupos Tutoriais no curso de Pedagogia seria muito importante, pois essa troca de experiências entre um docente experiente na área e um discente é fundamental para o desenvolvimento profissional dos futuros educadores. Essa troca ocorreu nas oficinas práticas em que os graduandos de Pedagogia acompanham os estudantes do 5º do Ensino Fundamental Anos Iniciais nas Estações de Aprendizagem, que, nesse momento, verificavam na prática os temas discutidos nas oficinas teóricas.

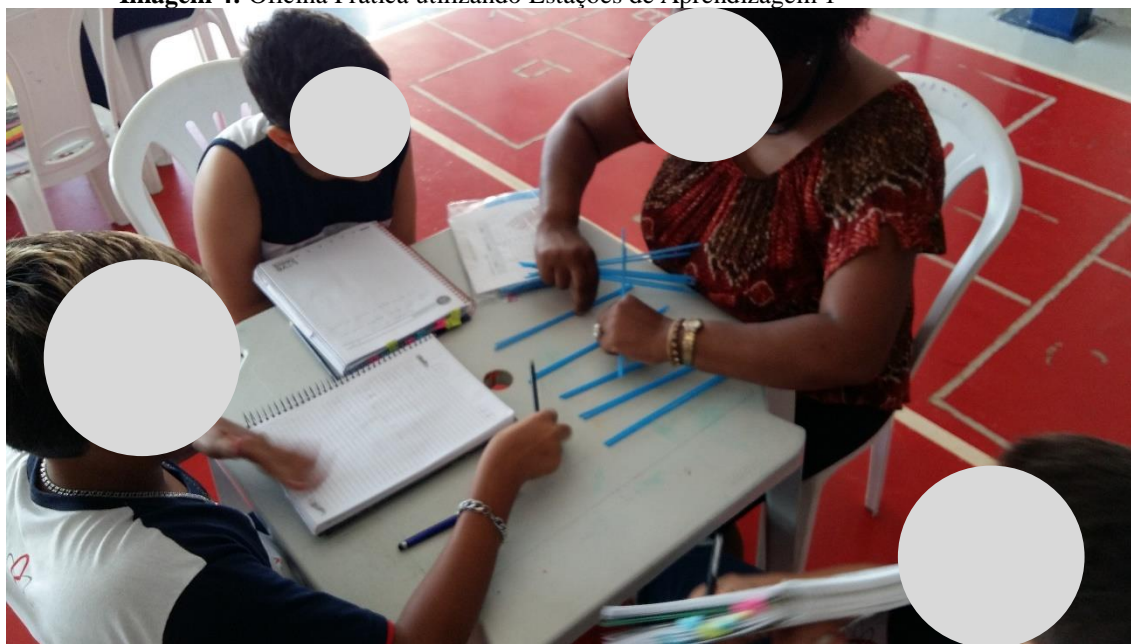
A preocupação com a formação inicial do professor é um fato relevante, já que, de acordo com Reali (2008), muitas práticas pedagógicas estão baseadas em experiências, crenças, valores, juízos, opiniões e concepções pessoais. A ideia de que o curso inicial não teria efetividade suficiente para substituir essas concepções pessoais, que acabam norteando sua prática, na realidade, tem sua base em experiências passadas, em especial como aluno. Dependendo do contexto e da forma, determinado conteúdo pode reforçar alguma crença tida como verdadeira em vez de desconstruí-la. De acordo com Reali (2008, p.83)

Em linhas gerais, os primeiros anos da docência compõem uma fase em que o professor aparentemente sofre um tipo de “miopia” (Grossman; Thompson; Valencia, 2001), pois focaliza suas ações em competências mais voltadas para a sua socialização na instituição escolar e no gerenciamento das demandas mais imediatas da sala de aula, como o controle da disciplina dos alunos, do que propriamente o processo de ensino e aprendizagem. Pode ser configurado, com algumas variações, como o período compreendido pelos primeiros cinco anos de exercício docente, embora outros aspectos possam ser considerados nessa classificação.

O trabalho com a Metodologia Ativa por meio de Grupos Tutoriais seria uma forma de proporcionar aos estudantes de graduação momentos de reflexão e ação com professores mais experientes, pois estes possuem uma experiência profissional que favorece um diálogo e uma reflexão mais ampla de como se poderia lidar com as demandas do processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que, em função da maior experiência, esses professores tendem a apresentar maior conhecimento sobre os alunos em termos de habilidades cognitivas, características pessoais e formas de aprendizagem, não se atendo somente a preocupações disciplinares, questão essa que coloca em xeque práticas inovadoras desses profissionais iniciantes.

Na sequência, está sendo desenvolvida, com as crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais, a situação de aprendizagem com a utilização dos canudos, que havia sido discutida e construída anteriormente nos encontros com os graduandos de Pedagogia.

Imagem 4: Oficina Prática utilizando Estações de Aprendizagem 1



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na imagem a seguir, podemos verificar a presença do pesquisador como o professor tutor que acompanha as Estações por Rotação organizadas pelos graduandos de Pedagogia, em que cada grupo desenvolvia as Situações de Aprendizagem elaboradas na faculdade, nos grupos de estudos. Nesse momento, os graduandos são responsáveis em orientar as crianças para que possam superar os desafios propostos em cada estação de aprendizagem.

Imagem 5: Oficina Prática utilizando Estações de Aprendizagem 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A experiência profissional em sala de aula, de acordo com Reali (2008), favorece um conhecimento que é desenvolvido pela demanda da resolução de problemas cotidianos, e assim, se proporciona ao professor uma flexibilidade de alterar o rumo de suas ações em virtude das demandas do ambiente ou da necessidade de seus alunos. Essas informações adquiridas pela experiência servem como lente para analisar, interpretar as situações e propor possíveis soluções. Com a experiência, os professores conseguem desenvolver mais estratégias que visam melhorar o processo de aprendizagem com grupos de estudantes específicos.

Para uma Metodologia Ativa por meio de Grupos Tutoriais, o formador deve ter consciência, de acordo com Reali (2008), de que os graduandos devem aprender a adequar

seus conhecimentos a situações de aprendizagem que possam dar oportunidades de vivenciar a realidade que viverão em sala de aula. Outro fator que deve ser destacado é indagar aos graduandos sobre como fazem, pensam e como compreendem o que é trabalhado em sala de aula para que possam ter a consciência de que essa nova aprendizagem terá como objetivo melhorar e aperfeiçoar sua prática docente. Todo esse trabalho deve permitir que o graduando questione e analise práticas pedagógicas que possam auxiliar na construção do conhecimento de seu futuro educando. De acordo com Reali (2008, p.84)

No que se referem ao plano individual, os programas devem enfatizar o conhecimento da matéria, a compreensão sobre o pensamento dos alunos e as práticas instrucionais. Para promover a compreensão dos conteúdos escolares, os professores devem conhecer o conteúdo que ensinam; compreender os fatos centrais e os conceitos fundamentais da matéria e como essas ideias estão relacionadas entre si; e também saber os processos adotados para a construção de novos conhecimentos na área de conhecimento. Programas formativos que focalizam os conteúdos específicos podem auxiliar os professores a desenvolver repertórios adequados, em especial se envolverem os professores em experiências voltadas para solução de problemas.

O professor formador deve compreender a concepção do graduando do curso de Pedagogia, para que possa orientá-lo, estabelecendo relações entre suas ideias e os assuntos tratados em uma situação de aprendizagem. Por exemplo, para orientar sobre como se dá a construção do conhecimento lógico-matemático de uma criança do Ensino Fundamental anos iniciais, o professor formador pode, por meio do diálogo, auxiliar o graduando a compreender a relação existente entre o seu próprio conhecimento e sua responsabilidade em ensinar Matemática para crianças. Isso é importante, pois, em algumas situações, a pessoa escolheu Pedagogia porque não gostava de Matemática. De acordo com Reali (2008), nesse momento, o professor poderá trabalhar essas concepções apresentadas, explorando pensamentos e, por fim, buscar estratégias mais adequadas para auxiliar esse graduando em sua formação.

Afinal, entre as características da docência, de acordo com Reali (2008), está algo que ocorre ao longo da vida, que é o ser professor e o aprender a ensinar. Quando termina uma graduação, o futuro professor buscará desempenhar sua função da melhor maneira, mas esse aperfeiçoamento e evolução é um processo contínuo, que se dará durante toda sua experiência e vivência como profissional.

As competências do “ser” professor não são algo que se consegue após o término de uma graduação, é algo que leva tempo e reflexão sobre a própria prática. Nesse

aspecto, conforme cita Reali (2008, p.79), o apoio de profissionais mais experientes auxiliaria muito na formação dos professores iniciantes.

Com relação à carreira docente, a literatura da área de formação de professores vem destacando a existência de diferentes fases, com características e problemáticas próprias, o que nos leva a considerar que futuros professores, professores iniciantes e aqueles mais experientes apresentam competências profissionais distintas e demandas de formação específicas. Entretanto, ao levarmos em conta a realidade brasileira, as escolas exigem dos professores iniciantes desempenhos semelhantes aos experientes e os programas de formação continuada não têm dado ênfase às especificidades das fases da carreira, desenvolvendo propostas generalizantes, mesmo quando centradas na escola.

Esse tipo de apoio e orientação, de acordo com Reali (2008), se mostra importante, pois os futuros professores atuarão em um mundo dominado pela incerteza, complexidade e mudanças, em que os problemas não são resolvidos apenas por meio de aplicação de conhecimentos técnicos e teóricos trabalhados na graduação. No ambiente de trabalho, o Pedagogo deverá tomar decisões constantemente e construir novas soluções para problemas antes não vividos se sua formação for baseada somente em “teorias” sem relação com sua prática profissional.

Esse trabalho de tutoria com a participação de professores mais experientes no ambiente escolar, de acordo com Reali (2008), ainda é pouco explorado no país. Quando isso ocorre é geralmente uma iniciativa pessoal e voluntária, e não algo institucionalizado. De acordo com Reali (2008, p.86)

A literatura vem indicando que os mentores geralmente devem ser professores experientes, veteranos nas experiências cotidianas de sala de aula e dos assuntos da escola, que podem auxiliar os professores iniciantes a aprender a filosofia, os valores culturais e a estabelecer um repertório de comportamentos profissionais esperado pela comunidade escolar em que atuam. Alguns programas de indução implicam o encontro frequente entre o mentor e o professor iniciante; em outros, essas situações são mais esporádicas. Aparentemente, não é tanto a frequência dos encontros que conta, mas sim a qualidade da interação estabelecida entre mentores e mentorados, conforme indicam Wang e Odell (2002) em ampla revisão sobre o assunto. Para esses autores, resultados de pesquisas indicam que professores iniciantes que participaram de processos de mentoria em seus anos iniciais de atuação converteram-se em professores mais efetivos e comprometidos com seus alunos, pois suas aprendizagens práticas foram orientadas em lugar de se caracterizarem pelo ensaio-e-erro.

Nesse contexto, de acordo com Reali (2008), é importante que os graduandos de Pedagogia possam, durante sua formação, refletir sobre suas crenças no que se refere ao

processo de aprendizagem, rompendo seus argumentos em experiências pessoais; além disso, eles devem desenvolver competências que possam auxiliar na construção de um pensamento pedagógico coerente entre a teoria e a prática conduzida durante o curso, com habilidades para organizar uma disposição entre o aprender e o ensinar. Assim, tanto o graduando como o docente tutor do ensino superior realizarão um processo recíproco de aprendizagem e desenvolvimento profissional. Conforme Reali (2008, p.87)

Acreditamos, portanto, que os efeitos positivos da mentoria podem ir além do auxílio aos professores em seu início de carreira, pois podem ser benéficos também para os mentores, no sentido de que pode se configurar num espaço para o compartilhamento de ideias e ações e para o desenvolvimento de disposições, conhecimentos e habilidades de ensinar e aprender a ensinar, que são cruciais para o apoio a professores iniciantes e para a continuidade da própria aprendizagem profissional (Wang; Odell, 2002). Com base na reflexão entre pares, os professores — iniciantes e mentores ou professores mentores entre si — podem construir uma cultura colaborativa.

De acordo com Paiva (2016), essa integração entre teoria e prática, por meio das Metodologias Ativas, proporciona uma aprendizagem significativa em virtude de uma formação mais coerente, efetiva e sólida. Essa é uma relação que auxilia na compreensão de conteúdos trabalhados nos ambientes educativos e no desenvolvimento do pensamento crítico do graduando, proporcionando situações para uma tomada de consciência referente a sua responsabilidade como professor, que auxiliará o educando na construção de seu conhecimento lógico-matemático no Ensino Fundamental anos iniciais.

A Universidade tem responsabilidade na melhoria da educação do país, pois é ela que forma os profissionais que estarão em salas de aula auxiliando na formação das crianças de todos os níveis e classes sociais. Fazer com que o futuro professor utilize as metodologias ativas de aprendizagem em sua prática o auxiliará a romper com uma sequência didática mecânica, muitas vezes baseada na exposição, algo que contribui para a formação de sujeitos passivos e não comprometidos com a construção de seu conhecimento.

Sabemos que não é a escolha de uma metodologia ou teoria por si que proporciona a melhoria da educação, ou a solução para todos os problemas dentro de uma sala de aulas, mas é importante frisar que faz muita diferença no trabalho pedagógico um professor que tem segurança no que está fazendo e não se intimida por cobranças e pressões institucionais; e mais relevante ainda é esse profissional ter a consciência de que, ao tornar o estudante protagonista de seu conhecimento, estará auxiliando não só que ele

adquirir um novo conceito, mas estará também formando um sujeito analítico, reflexivo e crítico, ou seja, formando um cidadão. Conforme Diesel (2017, p.285)

Assim, no que concerne ao uso do método ativo, ou metodologia ativa no processo de ensino, importa destacar que não é algo novo, posto que trata-se de uma abordagem de ensino com fundamentos teóricos consagrados, como os apresentados neste trabalho. Os professores fazem uso em maior ou menor proporção de estratégias de ensino que podem ser assim classificadas, porém, muitas vezes, não possuem a clareza de seus fundamentos, ou mesmo das implicações que elas poderão ter sobre a aprendizagem dos estudantes.

O futuro professor formador deve ter consciência de que é impossível utilizar as mesmas estratégias de uma aula em todas as turmas, pois isso seria improdutivo para ele e para os educandos. O graduando de Pedagogia e futuro docente deve aprender a fazer uma reflexão contínua sobre sua prática, analisar os resultados de seu trabalho com base na aprendizagem dos estudantes. Esse tipo de reflexão é impossível para o profissional que trabalha de forma automática, baseada em rotinas estabelecidas pelo tempo, e isso trará a ele muitos problemas em sala de aula, entre eles a indisciplina e a apatia de seus educandos.

No que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, isso se torna um desafio maior para o graduando, pois, muitas vezes, em virtude de sua formação deficitária, ele apresenta dificuldade para compreender a Matemática como uma construção social que não deve ser vista somente no campo dos algoritmos, e sim sua aplicabilidade para formação integral das crianças do Ensino Fundamental anos iniciais. De acordo com Moran (2015, p.15)

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos. A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora.

Essa mudança é necessária, de acordo com Moran (2015), pois os métodos tradicionais de ensino faziam sentido numa sociedade em que era difícil obter alguma informação, e isso justificaria o professor como um transmissor dessas informações. Hoje, com a tecnologia e as redes sociais, esse acesso não está mais restrito, e talvez esse seja

um caminho que a escola deva seguir, ou seja, auxiliar o estudante na seleção, análise e interpretação de informações que permitam a construção de seu conhecimento.

A tecnologia diminui distâncias e, conforme Moran (2015), proporciona uma integração de espaço e tempo. A aprendizagem, hoje, ocorre em uma relação muito estreita entre o mundo real e virtual, e essa simbiose se realiza a partir do momento em que um estudante acessa internet para resolver algum problema em sala de aula. Podemos citar, como exemplo, a pandemia de coronavírus em 2020, quando, em um curto período de tempo, o professor teve de recorrer a várias mídias e formatos digitais para reinventar e adaptar sua forma de se relacionar com os estudantes, já que a quarentena não mais permitiu essa interação no espaço físico escolar. De acordo com Moran (2015, p.16)

Por isso, a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Essa mistura entre a sala de aula física e os ambientes virtuais será a janela que abrirá a escola para o mundo, conseqüentemente trazendo o mundo para dentro da sala de aula. De acordo com Moran (2015), isso ajudará a promover formas mais abertas de comunicação como as que acontecem nas redes sociais, proporcionando uma linguagem mais familiar, mais espontânea, uma fluência constante de ideias e imagens, ajudando a romper o conservadorismo das práticas pedagógicas, muitas delas baseadas na repetição e na falta de pensamento crítico.

Essa mudança, queiramos ou não, ocorrerá, por situações planejadas ou experimentais, como ocorreu a partir de 2020 durante a pandemia de Coronavírus. Essas transformações e processos foram acelerados em virtude da estrutura educacional deficitária e descontextualizada da realidade. De acordo com Moran (2015), há uma busca por alternativas, pois as crianças não aceitam mais um modelo uniforme de aprender, rígido, vertical, autoritário, e é isso que o graduando de Pedagogia precisa compreender em sua formação profissional. Conforme Moran (2015, p.17)

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

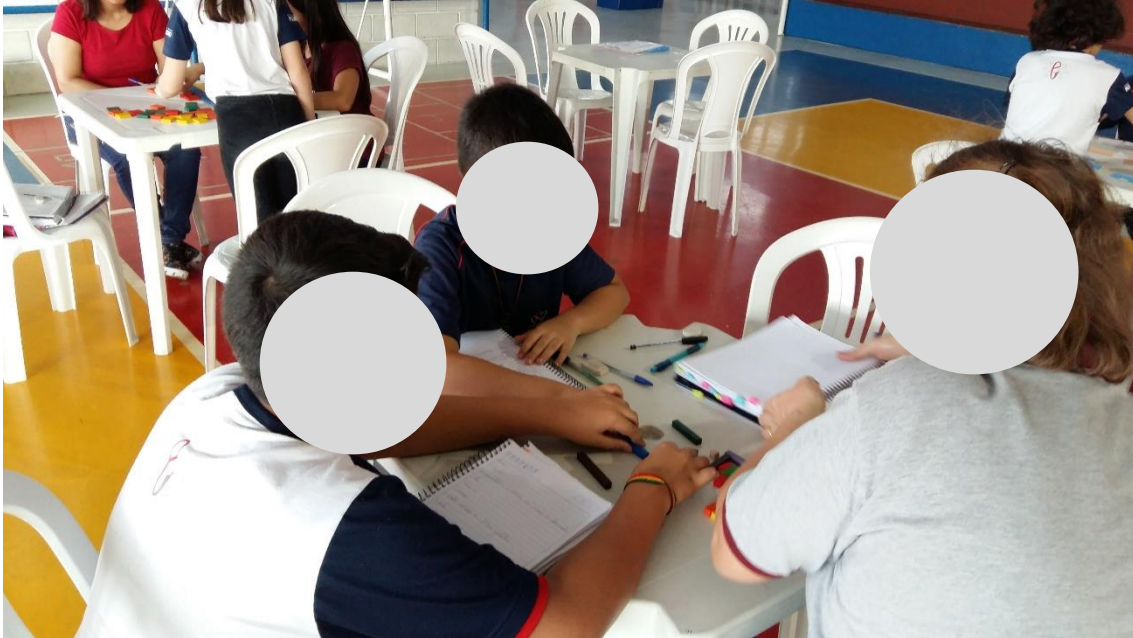
O futuro professor deve compreender, conforme Moran (2015), que as situações de aprendizagem devem ser planejadas e dosadas de tal forma que contribuam para a mobilização das competências desejadas, sejam elas intelectuais, pessoais ou emocionais. É preciso propor situações de aprendizagem desafiadoras para que o estudante possa fazer escolhas, aprender pela descoberta, pela pesquisa, ou seja, analisando e refletindo sobre o contexto proposto. Nessa etapa, o professor auxiliará a tornar conscientes alguns processos, estabelecendo novas conexões, superando etapas e aprendendo com novas possibilidades. Assim sendo, de acordo com Moran (2015), as metodologias ativas auxiliarão nesses momentos de reflexão, integração cognitiva, generalização e reelaboração de novos conhecimentos por parte do estudante.

As situações de aprendizagem que utilizem jogos e atividades que proporcionem desafios são fundamentais para o sucesso da metodologia ativa, pois isso requisitará as habilidades necessárias para o desenvolvimento das competências pretendidas em cada momento educativo. Conforme Moran (2015, p18)

Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos cada vez estão mais presentes no cotidiano escolar. Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber. Os jogos colaborativos e individuais, de competição e colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino.

Na Imagem 6, podemos verificar uma situação de aprendizagem desenvolvida com as crianças do Ensino Fundamental anos iniciais, com as barras de cuisenaire; o desafio proposto era utilizar os diferentes tamanhos e cores das barras para montar um quadrado, e, posteriormente, essa montagem deveria ser ilustrada em uma folha de papel quadriculado.

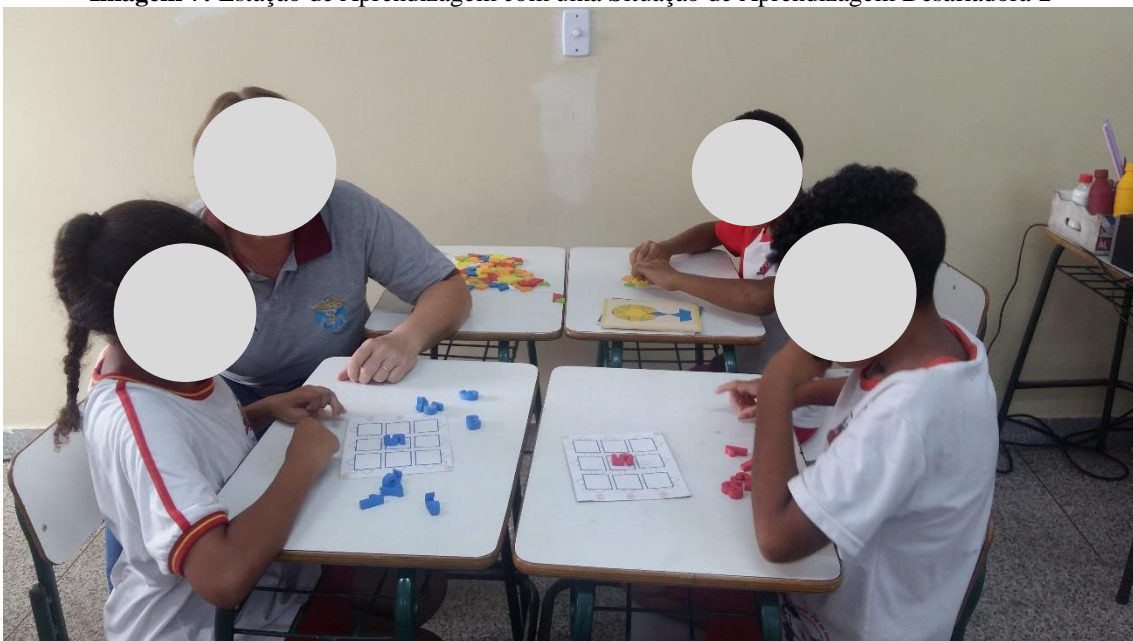
Imagem 6: Estação de Aprendizagem com uma Situação de Aprendizagem Desafiadora 1



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A Imagem 7 mostra uma graduanda de Pedagogia acompanhando os estudantes do Ensino Fundamental na situação de aprendizagem que apresentava um desafio de Sudoku, em que a soma das linhas e colunas sempre devem ter o mesmo resultado.

Imagem 7: Estação de Aprendizagem com uma Situação de Aprendizagem Desafiadora 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Nesse contexto, o professor será o articulador, pois cabe a ele analisar, acompanhar e mediar todo o processo, verificando os resultados, as lacunas e as necessidades de intervenção para que o educando possa superar as dificuldades das etapas na construção de seu conhecimento. Conforme Moran (2015), nesse período de incerteza e mudança, não é possível defendermos somente um modelo metodológico. Devemos trabalhar com modelos que proporcionem desafios, por meio de jogos, projetos, situações de aprendizagem contextualizadas com a realidade. Essa flexibilidade é importante, pois ajudará no equilíbrio e na personalização de atividades para que sejam efetivas nos mais variados contextos e perfis de estudantes, proporcionando um acompanhamento com base no desenvolvimento individual do aluno e sendo também possível fazer uma análise do grupo.

Em tempos de acessibilidade de informação, de acordo com Moran (2015), a qualidade do trabalho docente se manifestará na combinação dessas atividades que possam intercalar ações individuais e grupais dependendo da necessidade e demanda do contexto, e isso auxiliará o estudante a escolher o melhor caminho para seu aprendizado. Conforme Moran (2015, p.26)

Cada vez adquire mais importância a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios, realizando projetos, avaliando-se mutuamente. Fora da escola acontece o mesmo, a comunicação entre grupos, nas redes sociais, que compartilham interesses, vivências, pesquisas, aprendizagens.

Esse diálogo entre pares e com o professor auxilia o estudante a criar, de acordo com Moran (2015), uma interconexão entre a aprendizagem pessoal e a colaborativa, num movimento em que o trabalho em equipe auxilia o indivíduo a avançar além do que poderia ser feito sozinho; assim, as situações de aprendizagem propostas conciliam para organizar os temas curriculares, o espaço e o tempo, e, ao mesmo tempo, auxiliando na comunicação pessoal e colaborativa de um trabalho proposto em grupo. Nesse contexto, o professor se torna um orientador desses caminhos individuais e coletivos, por meio de uma construção criativa, às vezes inesperada e empreendedora.

Assim sendo, a (re)significação do trabalho docente no ambiente escolar deve estar baseada na compreensão de que a sala de aula é um espaço de interação de sujeitos, onde devem fazer parte o diálogo, o respeito, a investigação, o questionamento, a curiosidade e o protagonismo do estudante. É esse ambiente pedagógico que auxiliará a

criança na construção de seu conhecimento por meio da cooperação, colaboração e mediação do professor nesse processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com Freire (2014, p.102)

A educação problematizadora (...) corresponde à condição dos homens como seres históricos e à sua historicidade. Daí que se identifique com eles como seres mais além de si mesmos – como “projetos” –, como seres que caminham para frente, que olham para frente; seres a quem o imobilismo ameaça de morte; para quem o olhar para trás não deve ser uma forma nostálgica de querer voltar, mas um modo de melhor conhecer o que está sendo, para melhor construir o futuro.

De acordo com Moran (2015), é possível manter o trabalho em sala de aula, desde que os professores estejam bem preparados para auxiliar e orientar seus educandos com atividades que os desafiem e os tornem protagonistas de seu aprendizado. Sabemos que, no Brasil, isso não será fácil de ser transformado em larga escala em virtude das deficiências históricas e estruturais de nosso sistema educacional, mas, apesar das dificuldades e desafios, após a sua graduação, o Pedagogo estará lá, na sala de aula com seus estudantes, e não adiantará somente reclamar, pois, a partir desse momento, ele terá o compromisso profissional e moral de formar seus estudantes. Buscar formação continuada, pedir auxílio para docentes mais experientes, atualizar-se constantemente são atitudes que o futuro professor deverá ter em mente, pois afinal, é sua responsabilidade a construção do seu próprio conhecimento, para o desenvolvimento de competências necessárias para a melhoria de sua prática pedagógica. De acordo com Moran (2015, p. 30)

Poderemos ter melhores resultados, sem dúvida, e mesmo assim não estarmos preparados para este mundo que está exigindo pessoas e profissionais capazes de enfrentar escolhas complexas, situações diferentes, capazes de empreender, criar e conviver em cenários em rápida transformação.

A melhoria dos resultados educacionais passará por uma revisão da organização curricular e metodológica, bem como a relação espaço e tempo do ambiente escolar; afinal, não existem modelos prontos e bem-sucedidos que possam ser replicados em larga escala, como vemos no ensino tradicional. Estamos mudando os processos sem o tempo adequado para testar a qualidade e validar esse novo procedimento. Por isso, é importante o trabalho coletivo da escola para, por meio de sua proposta pedagógica, propor caminhos que possam ser seguidos, compartilhando experiências e, acima de tudo, estabelecendo um diálogo com os membros de toda comunidade escolar, ou seja, professores, gestores, estudantes, pais e comunidade na qual a escola está inserida. Lamentamos que haja quem

acredite na melhoria da educação por meio de decretos, pois vimos que, na história da educação brasileira, várias leis e portarias foram instauradas sem que se obtivesse o sucesso esperado, e um dos motivos é ausência da comunidade escolar na elaboração e implementação dessas diretrizes.

Podemos aprender muito com as trocas de experiências entre professores no ambiente escolar, de acordo com Moran (2015), pois alguns estarão mais avançados e poderão compartilhar ideias, atividades, projetos e apresentar soluções. O que precisamos ter claro é que a formação do professor e a escola devem sofrer mudanças, que podem ser incrementadas por etapas, aos poucos, ou quando possível, uma mudança mais profunda para realmente implementar um novo modelo de escola que consiga retomar sua função social de desenvolvimento do país por meio da formação integral e cidadã de seus estudantes. Estamos avançando, conforme Moran (2015), mas a caminhada para a transformação total ainda é longa, pois avançamos pouco em relação ao que realmente precisamos: uma educação de qualidade em todos os níveis no Brasil.

Vimos, neste capítulo, que a utilização de Metodologia Ativa por meio de Grupos Tutoriais pode ser um caminho para auxiliar na formação inicial e continuada de professores. A característica principal desse processo é o trabalho coletivo e as trocas de experiências que favorecerão, além da construção de novas práticas docentes, o trabalho em equipe, que é fundamental para que professores e estudantes se sintam pertencentes ao ambiente escolar no qual convivem grande parte do dia em período escolar.

3. Um Olhar Histórico sobre a Educação Matemática

Nos capítulos anteriores, abordamos questões sobre a formação docente no ensino fundamental com suas dificuldades na continuidade efetiva de implantação por meio de políticas públicas que tratassem esse tema de forma perene e contínua, pois percebemos uma visão equivocada de parte da sociedade sobre o papel da escola na formação integral da criança.

Em seguida, discutimos como a formação docente deveria ocorrer de forma ativa, promovendo o graduando como um ser ativo, responsável por sua formação, por meio de ações teóricas e práticas que pudessem auxiliar em sua formação para exercício do magistério em sala de aula.

Neste capítulo, abordaremos as questões sobre a história da educação Matemática e como isso interfere diretamente na formação do professor, pois, a partir do momento

em que o próprio currículo é mudado sem que haja um acompanhamento e a implementação dessas diretrizes, todos os trabalhos em sala de aula serão prejudicados; afinal, o professor somente receberá documentos com propostas que, muitas vezes, não foram objeto de discussão coletiva, deixando de ser privilegiado o trabalho pedagógico, para se transformar num trabalho burocrático.

Essa análise da História da Matemática ocorrerá com base do Movimento da Matemática Moderna, conhecido como MMM, que surgiu no Brasil na década de 60 e influenciou a mudança curricular da Matemática em todos os segmentos de ensino. Conforme Miorim (1995), o descompasso entre os avanços científicos e o ensino de matemática seria um dos mais importantes argumentos para os defensores da Matemática Moderna proporem essa alteração do currículo desenvolvido nas escolas. De acordo com Macedo (2020, p.31)

Em 4 de outubro de 1957, no Cosmódromo de Baikonur (base de lançamento de foguetes da então URSS), em Tyuratam Cazaquistão, foi lançado o foguete soviético SPUTINIK, que mostrava aos EUA a potência espacial soviética e iniciava a corrida espacial que levou a uma preocupação com a formação de cientistas e engenheiros.

Assim sendo, de acordo com Macedo (2020), o Movimento da Matemática Moderna, que surgiu na década de 60 nos Estados Unidos da América (EUA), teria como objetivo competir com a extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) na corrida espacial. Com base nisso, em 1959, a OECE (Organização Europeia de Cooperação Econômica), também interessada em realizar a modernização do currículo de Matemática no nível médio, promoveu o *Cercle Culturel de Royaumont*, para investigar como estava se realizando o ensino de Matemática. Levando em consideração que esse evento ocorreu em 1959 na Europa e que em 1958 foi fundado um grupo de estudos em Matemática nos EUA, tudo leva a crer que o movimento não surgiu em um país, mas por influência de vários grupos que tinham o mesmo objetivo em vários países simultaneamente. De acordo com Miorim (1995, p.15)

Nos Estados Unidos, por exemplo, onde já eram perceptíveis os problemas existentes com relação ao ensino de Matemática, essa preocupação teria manifestado-se mais fortemente durante a Segunda Guerra Mundial, uma vez que os soldados americanos apresentam tão alto grau de deficiência com relação à Matemática, que o governo seria obrigado a fornecer cursos especiais, como forma de amenizar a situação. Mas seria um fato não ligado diretamente à situação escolar americana que acabaria acelerando as propostas americanas de modernização e desencadeando um movimento internacional de modernização.

O lançamento do foguete Sputnik pela extinta URSS levaria o governo americano a constatar que algo deveria ser feito no aspecto curricular para suprir essa defasagem tecnológica em relação aos russos; assim, seria necessário repensar o ensino de Matemática e o de Ciências. Conforme Miorim (1995), a Matemática Moderna já ocorria no ensino superior, mas estava muito distante do que se ensinava no nível médio; assim, havia o anseio de se garantir uma continuidade dos dois níveis de ensino por meio da introdução de aspectos modernos da matemática no ensino médio. Com esse objetivo, foram criados grupos nacionais que estudariam novas propostas de currículo para o ensino de Matemática no nível médio. De acordo com Macedo (2020, p.32)

No ano de 1958 foi fundado nos EUA o SMSG (School Mathematics Study Group), grupo que tinha o objetivo de desenvolver um melhor ensino de Matemática, dado que a baixa qualidade do Ensino Secundário promovia uma escassez de pesquisadores e cientistas matemáticos.

A ideia era modernizar o ensino de Matemática por uma forma revolucionária, como cita Miorim (1995), introduzindo aspectos que já estavam sendo tratados na escola secundária superior francesa como os elementos de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, ou seja, essa moderna Matemática estaria ligada a temas voltados à mecânica e astronomia, presentes já nos séculos XVII e XVIII. Essa fundamentação acabaria influenciando a orientação da Matemática, que levaria a uma separação entre a Matemática Pura e a Matemática Aplicada. De acordo com Miorim (1995, p.18)

A “moderna matemática” apresentaria alto nível de generalidade, elevado grau de abstração e maior rigor lógico. Ela pode ser identificada com as estruturas e a axiomatização, e teria surgido pelo desenvolvimento dos três ramos distintos seguintes: 1 – as extensões da noção de número e o aparecimento da Álgebra abstrata. 2 – O nascimento das Geometrias não euclidianas de Gauss, Lobachevski e Bolyai seguido mais tarde pelas axiomatizações da Geometria de Euclides realizadas por Pasch, Peano e sobretudo Hilbert (1899). 3 – o desenvolvimento da lógica, com a publicação da famosa obra de Boole em 1854 e as contribuições, dentre outros de Frege e Peano, para culminar no monumental tratado de Russell e Whitehead.

A modernização da Matemática, nessa época, se distanciaria da antiga concepção de uma Matemática como ciência da quantidade e teria como objetivo a exposição da Matemática de forma unificada e axiomática, ou seja, por meio de um conjunto organizado de noções que são admitidas sem demonstração e que, a partir delas, sirvam como base de argumentação para outras questões por meio de dedução lógica.

De acordo com Miorim (1995), os trabalhos de Nicolas Bourbaki orientariam as propostas do Movimento da Matemática Moderna, e essa proposta de modernização, reforçada por estudos de psicólogos contemporâneos, especialmente de Jean Piaget, viria a ser implantada na maioria dos países. No Brasil, essas ideias modernistas seriam reforçadas com a realização de cursos oferecidos por grupos de estudos de ensino de Matemática existentes, entre eles citamos o GEEM (Grupo de Estudos do Ensino de Matemática) cujo presidente era Osvaldo Sangiorgi, um dos grandes influenciadores desse movimento no Brasil por ser autor de livros didáticos, o NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática) e o GEEMPA (Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática em Porto Alegre). A influência dos livros didáticos, que seguiriam essa orientação a partir da década de 60, também não pode ser esquecida.

Esse movimento buscando modernizar o ensino de Matemática já estava em curso no país e teria a intenção de diminuir o descompasso dos estudos científicos e tecnológicos nas escolas do tipo secundário que davam acesso às universidades; todo esse movimento visava sempre à aceleração da aprendizagem científica. Conforme Macedo (2020, p. 37)

O Movimento de Matemática Moderna no Brasil incluiu novos conteúdos no ensino de Matemática da escola secundária. Esses conteúdos são: Teoria dos Conjuntos; conceitos de Grupo, Anel e Corpo; Matrizes, Determinantes e Espaços Vetoriais; Álgebra de Boole, noções de Cálculo Diferencial e Integral. Esses conteúdos até então apenas faziam parte do currículo do Ensino Superior.

Essas alterações propostas pelo MMM tinham o objetivo de aproximar a Matemática do Ensino Secundário à Matemática do Ensino Superior, por meio da Teoria dos Conjuntos, visto como algo que prepararia os estudantes para o prosseguimento nos estudos, desenvolveria suas capacidades mentais e intelectuais e seria instrumento para sua inserção na vida quotidiana e profissional.

Conforme Macedo (2020), essas preocupações tinham desencadeado reformas anteriores como: Reforma Francisco Campos (1931) e Reforma Gustavo Capanema (1942). Essas reformas foram importantes para unificar as “Matemáticas”, que, antes disso, eram tratadas no Ensino Básico como áreas distintas: Geometria, Álgebra e Aritmética. O Movimento da Matemática Moderna proporcionou uma modernização curricular voltada a preparar o conhecimento matemático dos estudantes que iriam ingressar na universidade. Nessa época, a Matemática não era tida como disciplina

escolar; vale ressaltar que, nesse período, o acesso à educação era, quase sempre, privilégio da elite econômica e dos militares. Conforme Miorim (1995, p. 25)

Apesar das resistências à modernização do ensino de Matemática na escola secundária brasileira, especialmente por parte dos defensores do ensino clássico, algumas ideias do movimento modernizador começariam a penetrar nesse nível de ensino. (...) apesar das propostas de ensino apresentadas pelos dois movimentos serem muito diferentes, até mesmo opostas, ambas iriam influenciar o ensino de Matemática daquele momento em diante. Ainda hoje, podemos perceber a presença de muitas de suas ideias, não apenas nas discussões sobre o ensino de Matemática, como também, a prática de seu ensino.

Estudos sobre esses movimentos, de acordo com Miorim (1995), fornecem elementos para ajudar na compreensão da situação atual do ensino de Matemática e, mais ainda, nos orienta a conceber futuramente novas propostas para esse ensino nas escolas que realmente auxiliem o estudante na construção desse conhecimento.

Sobre a construção de um currículo para a formação geral do estudante, podemos citar o que foi estabelecido, de acordo com Miorim (1995), a partir do século I A.C., como disciplinas básicas, resultado de discussões filosóficas entre Sócrates e Platão:

Quadro 6: Disciplinas Básicas do século I a.C.

MATEMÁTICAS	Geometria
	Aritmética
	Música
	Astronomia
Disciplinas LITERÁRIAS	Gramática
	Retórica
	Dialética

Fonte: Miorim (1995), p. 69

De acordo com Miorim (1995, p.72)

A educação clássica, preocupada com a formação integral do homem e não com uma formação técnica específica; uma vez que entendia que essa formação integral possibilitaria ao homem exercer com sucesso qualquer trabalho especializado; egeria a palavra como o seu elemento mais importante, especialmente por ela representar “o mais seguro meio de contato e intercâmbio entre os homens”. Apesar das matemáticas serem “puramente racionais, e por ser a razão comum a todos os homens, parece convir a todos”, o fato de serem acessíveis apenas a uma pequena minoria; pelo menos quando transpomos o seu nível mais elementar, como afirmava o próprio Platão ao falar dos poucos privilegiados, dos mais capacitados; o que as transformariam em um meio de comunicação possível apenas entre alguns poucos especialistas, pode ter sido um dos motivos pelos quais a Antiguidade não valorizaria os estudos matemáticos.

Vale ressaltar que, no período romano, de acordo com Miorim (1995), a educação clássica encontraria sua forma definitiva após a inclusão de uma língua estrangeira, que seria importante para o acesso à cultura. Nesse período, as escolas se multiplicariam, e as classes organizadas de acordo com o aproveitamento dos alunos e os estudos matemáticos seriam privilégio de matemáticos profissionais e futuros imperadores.

Conforme Miorim (1995), a partir do Renascimento, que culminaria com o nascimento da ciência moderna, esse estilo de educação platônica seria condenado, o que levaria ao surgimento da função que seria a base da nova ciência e da moderna Matemática nesse período. Por meio de pessoas como Leonardo da Vinci, foi trazida à discussão a Matemática com uma nova concepção de ciência, mais voltada à prática, às aplicações e mais ligada às artes mecânicas, ou seja, um ensino voltado à realidade, ligado à experiência e observação, e não ao desenvolvimento do raciocínio ou do pensamento. Para Leonardo da Vinci, nesse aspecto, as Matemáticas desempenhariam um papel fundamental. Conforme Miorim (1995, p.91)

Durante um longo período, desde o período inicial do Renascimento até o século XX, veremos dois tipos de propostas para a formação do homem, distintas e opostas, conviverem lado a lado. Uma, preocupada com a preparação prática das novas profissões emergentes, onde mestres livres ensinavam apenas conhecimentos práticos, e outra, desinteressada preocupada com a formação dos homens nascidos “livres e nobres”. A primeira privilegiando o ensino das novas ciências, a segunda o ensino das ciências clássicas. Essa convivência, entretanto, não aconteceria de maneira tranquila, uma vez que as concepções de homem e de sociedade que estariam na base de tais propostas eram claramente divergentes.

Apesar das discussões sobre o ensino que deveria ser aplicado, desde o século XVIII, conforme MIORIM (1995), com o aumento dos defensores da introdução de matérias mais práticas ao ensino, em alguns locais surgia um ensino médio mais utilitarista, não alterando totalmente a estrutura existente. Assim, na França e na Alemanha, ocorreu a agregação de matérias ao currículo clássico-humanista, que acabaria se tornando um currículo enciclopédico.

Somente a partir do século XIX, vieram outros tipos de propostas para a educação secundária, já que novos personagens no cenário socioeconômico surgiam nesse período: o comerciante, o industrial e o banqueiro. Vislumbrava-se uma formação que teria em sua composição a formação profissional, que enfatizaria as artes produtivas, sem menosprezar a cultura clássica. De acordo com Miorim (1995), a modernização Matemática dos cursos de nível médio, do tipo secundário, seria um dos pontos defendidos por aqueles que

queriam uma Matemática alinhada ao que era ensinado nas escolas secundárias e os estudos desenvolvidos nas universidades.

Vale ressaltar que o contexto sócio-político-econômico da época está ligado ao rápido avanço tecnológico e conseqüentemente ao avanço industrial, e nesse processo, uma grande parte da população sairia do campo em busca de emprego nas cidades, onde estavam essas novas indústrias. Nesses locais de trabalho, a máquina assumiria o papel que, até então, era desempenhado pelo homem, na velha forma de produção artesanal. De acordo com Miorim (1995), isso acarretaria a perda da única forma de educação a que a população das classes menos favorecidas tinha acesso. Nesse contexto, com o avanço da ciência e da tecnologia nas indústrias, a discussão sobre qual formação deveria ser oferecida a essa nova classe trabalhadora iria, inevitavelmente, ocorrer. Conforme Miorim (1995, p. 122)

Por um lado, era necessário preparar o simples operário para o uso adequado das novas máquinas, e isso só seria possível através da introdução do ensino de alguns elementos básicos da escrita e da Matemática. Por outro lado, seria também preciso formar técnicos especializados que, através do conhecimento dos últimos avanços da ciência, pudessem melhorar ainda mais as técnicas de produção. A ampliação do ensino às classes trabalhadoras, ou seja, a universalização da educação e a relação educação-trabalho passariam a ser, a partir desse momento, os grandes temas das discussões educacionais.

Podemos observar que essa dicotomia escola e trabalho é antiga, entre o ensino culto e o artesanal, entre os que pensam e os que fazem; isso pode ser observado até hoje. Miorim (1995) apresenta a posição do barão Francesco Pertusato, que afirmava ser conveniente não oferecer uma instrução científica a determinadas classes da população que, então, estariam condenadas pela indigência a um trabalho mecânico contínuo. Para essas pessoas, bastaria seguir uma moral pura e santa. O vergonhoso seria descuidar da educação da classe nobre e rica. Vendo esse posicionamento, não tem como não comparar hoje o ensino oferecido nas escolas públicas e particulares, e constatar que, em muitos aspectos, a educação é utilizada como mecanismo auxiliar de estratificação social.

Após essas discussões sobre o que ensinar para a população menos favorecida, foram criadas escolas na França, Inglaterra e Alemanha, que tinham como objetivo básico, de acordo com Miorim (1995), “equipar os imaturos dessas classes com as indispensáveis habilidades instrumentais constituídas pela leitura, a escrita e o cálculo, e com algumas informações gerais e hábitos e atitudes que os tornassem trabalhadores eficientes e membros úteis da comunidade nacional”.

Os estudos elementares oferecidos às classes populares nessas escolas davam-lhes a oportunidade de cursar um ensino médio profissional, mas não o acesso aos cursos de nível universitário. Assim, as classes populares teriam o direito ao ensino profissionalizante e as classes sociais elevadas receberiam outro tipo de formação, que visava à cultura geral. Os estudantes das classes sociais mais favorecidas tinham, nas escolas secundárias, uma formação com base nas humanidades clássicas, e por fim, a perspectiva de ingresso na universidade. De acordo com Miorim (1995, p. 126)

A importância cada vez mais acentuada das ciências para o desenvolvimento sócio-político-econômico acabaria, entretanto, gerando pressões no sentido de modernizar o currículo das escolas secundárias, especialmente através da introdução de novas matérias. (...) A escolha de uma determinada matéria deveria ser justificada pela sua utilidade futura ou pelo seu poder de desenvolver o espírito do homem? (...) Estas questões, que estariam na base das discussões naquele momento, nos mostram que o tema dominante da educação moderna – a relação entre a escola e o trabalho – estava começando a influenciar as propostas de ensino dos tipos mais conservadores de escolas: as secundárias e as universidades.

Assim sendo, o deslocamento das preocupações de governantes e educadores do século XIX para o ensino elementar, conforme Miorim (1995), acabaria afetando diretamente o ensino de Matemática. Isso aconteceria porque, por muito tempo, as grandes discussões eram em torno do ensino secundário e universitário, e o ensino elementar merecia pouca ou nenhuma atenção. Mas, a partir do momento em que os países tinham de ampliar a oferta desse ensino para toda a população, conseqüentemente esse segmento seria foco de atenção e mudanças.

Nesse período, surgem trabalhos sobre educação elementar, dando espaço para estudos psicológicos, sociológicos e científicos, que forneceriam as bases teóricas para o Movimento da Escola Nova. Nesse período, podemos destacar Johann Pestalozzi (1746 – 1827), seguidor das ideias de Rousseau, que, de acordo com Miorim (1995, p. 138) tinha como princípio uma educação “que fosse considerada do ponto de vista do desenvolvimento da criança, que tivesse como base a curiosidade e que caminhasse do concreto ao abstrato, da intuição ao conceito, que substituísse a tradição pela experimentação”. Ele considerava que o que mais importava não era o conhecimento de determinadas propriedades, relação entre formas e números, e sim a exatidão do pensamento lógico e a capacidade de invenção. Para ele, era inconcebível fazer com que a criança entendesse que dois mais dois são quatro, se antes não se mostrasse isso na

realidade. Considerava que começar por conceitos abstratos seria prejudicial e não seria proveitoso pela criança.

Apesar de essas propostas representarem um avanço em relação ao ensino tradicional de Matemática, valorizando um ensino mais intuitivo, ligado ao concreto e baseando-se no desenvolvimento da criança, elas não questionavam os conteúdos propostos e as aplicações da Matemática em outras áreas do conhecimento. Essa discussão surgiria em diversos países, ao final do século XIX, com aqueles movimentos que defendiam reformas do ensino de Matemática. Conforme Miorim (1995, p.140)

A mais forte reação contra o sistema do ensino secundário inglês teria sido iniciado por John Perry (1850 – 1920), um engenheiro e professor de física. Durante o período em que seria professor da escola técnica Clifton College, entre 1870 e 1873, e onde começaria a introduzir os métodos experimentais em suas aulas de física, Perry já perceberia a falta que os conhecimentos da moderna Matemática, especialmente aqueles relativos ao estudo das relações entre quantidades, estaria causando para o desenvolvimento das ciências e para a formação dos futuros engenheiros. Essa sua preocupação seria reforçada durante a sua estada no Japão, onde o ensino técnico experimental encontrava-se em um estágio bastante evoluído.

Ao retornar à Inglaterra e iniciar suas atividades em 1882, no Finsbury Technical College, apresentou sua proposta para o programa de Matemática prática para engenheiros, que continha o estudo das fórmulas algébricas, o estudo de funções e gráficos, com uma introdução às ideias do cálculo, os métodos práticos no estudo das medidas e da geometria, a trigonometria numérica, trabalhos com a geometria em três dimensões e vetores. Esses estudos eram desenvolvidos alternando-se aulas teóricas e trabalhos em laboratório. A proposta de Perry provocou uma movimentação na Inglaterra e acabaria provocando futuras mudanças no ensino secundário daquele país.

No final do século XIX, um dos importantes matemáticos da época, Felix Klein, conseguiria quebrar a barreira das discussões e fornecer os elementos fundamentais que impulsionariam a Matemática do fim do século XIX e início do século XX. De acordo com Miorim (1995, p.148)

As preocupações com o desenvolvimento e divulgação da Matemática de seu tempo, e a consciência “ da crescente importância das Matemáticas na indústria”, teriam levado Klein a ser um dos primeiros matemáticos a obter apoio de setores privados, quer para a organização, quer na realização de pesquisas em Matemática aplicada. Um dos resultados desses esforços teria sido a criação do Instituto de Investigação Aerodinâmica e Hidrodinâmica, em Söttingen, em 1908.

Para Klein, considerar os motivos psicológicos seria um dos aspectos necessários para atualizar o ensino de Matemática; para ele, o professor deveria conhecer a psicologia das crianças para poder motivá-las apresentando conteúdos que fossem intuitivamente assimiláveis, sendo também necessárias mudanças de conteúdo, e a mais importante seria a introdução do conceito de função como centro do ensino, pois o estudante passaria a se familiarizar com o emprego de gráficos, representação de leis no plano de variáveis (x,y) , que é utilizada em todas as aplicações da Matemática pela importância que representa, e também o cálculo infinitesimal. Deveria se enfatizar as aplicações práticas da Matemática e se minimizar a importância atribuída ao raciocínio; e, de acordo com Miorim (1995), Klein considerava que as relações puramente lógicas deveriam ficar como esqueleto do organismo da Matemática, ou seja, aquilo que dá a solidez e a certeza, pois sua importância estará na prática e nas correlações dos entes puramente lógicos com todos os demais domínios do saber.

De acordo com Miorim (1995), na proposta de Klein, haveria uma ruptura entre uma formação geral e uma prática, entre a tradição culta e artesanal, o desenvolvimento do raciocínio em oposição ao desenvolvimento das atividades práticas. Seria uma nova concepção de formação Matemática para todos os futuros técnicos e profissionais liberais.

Esse movimento para a modernização da Matemática, que ocorreu por volta de 1870, permitiu a publicação de periódicos específicos, a organização de sociedades especializadas sobre o tema bem como o surgimento dos encontros internacionais para discussão do tema em questão. Até então, as questões relativas ao ensino de Matemática eram resolvidas em cada país de forma independente, mas, a partir do momento em que se estabelece o contato entre professores e matemáticos de diferentes países, por meio de Congressos Internacionais de Matemática, torna-se viável o debate de soluções para problemas comuns entre os participantes desses diversos países. De acordo com Miorim (1995, p. 160)

... seria no bojo desses congressos internacionais de Matemática que as preocupações com o ensino dessa disciplina – que acabaria culminando com o nascimento de um movimento internacional para a sua modernização – começariam a se manifestar.

O trabalho desenvolvido pela Comissão Internacional para o Ensino de Matemática acabou provocando mudanças significativas no ensino de Matemática em vários países; assim, em 1914, alguns países já haviam organizado sua subcomissão nacional para apresentar suas experiências de reformas, entre eles a França, a Dinamarca, a Alemanha, o Reino Unido e os Estados Unidos. Esse seria o Primeiro Movimento

Internacional para a Modernização do Ensino de Matemática que teria iniciado no momento da constituição da Comissão.

De acordo com Miorim (1995), apesar de a Comissão Internacional não ter sido constituída com o objetivo explícito de elaborar uma nova proposta para o ensino de Matemática, em especial para o nível secundário, muitos representantes consideravam que a comissão teria essa função. Acredita-se que essa percepção possa ter sido atribuída aos posicionamentos de Euclides Roxo, ao se referir ao fato de que países da Europa, América do Norte e Japão já teriam adotado programas oficiais baseados em princípios preconizados por Felix Klein.

Conforme Miorim (1995, p. 172), os princípios que orientavam as novas propostas para a Educação Matemática podem ser resumidos nos seguintes itens:

- eliminação da organização excessivamente sistemática e lógica dos conteúdos da escola;
- consideração da intuição como um elemento inicial importante para a futura sistematização;
- introdução de conteúdos mais modernos, como as funções e o cálculo diferencial e integral, especialmente devido à importância deles no desenvolvimento da Matemática e na unificação de várias áreas;
- valorização das aplicações da Matemática para a formação de qualquer estudante de escola de nível médio, não apenas para os futuros técnicos;
- percepção da importância da “fusão” ou descompartmentalização dos conteúdos estudados. Conforme Macedo (2020, p.39)

Os protagonistas do Movimento se apoiaram nos trabalhos do grupo dos Bourbaki para desenvolver uma “modernização curricular” e inserir em livros didáticos, entre outros conteúdos, a Teoria dos Conjuntos. (...) Os protagonistas do Movimento utilizaram um ideário que acreditamos que tendia para as ideias “Bourbakistas”, justamente enfatizar o ensino da Teoria dos Conjuntos em todas as séries do Secundário, porém, não utilizando todo o trabalho dos Bourbaki, dado que era focado no desenvolvimento da Matemática Superior, e não no Ensino Elementar e Secundário.

Era perceptível que, em estudos de dissertações e teses, conforme Macedo (2020), os participantes do movimento justificavam essas inserções com base na Teoria Psicogenética de Piaget. Essas justificativas se baseavam na interpretação dos integrantes do Movimento da Matemática Moderna sobre a Teoria de Piaget. Isso coincidia com o interesse de Jean Piaget, na década de 60, pela teoria proposta pelo grupo sobre as estruturas Matemáticas: algébricas, de ordem e topológicas, como forma de explicar os

demais tipos de estruturas, bem como paradigma explicativo das estruturas operatórias da inteligência em desenvolvimento.

Assim sendo, conforme Macedo (2020), Piaget teria estudado as estruturas lógico-matemáticas, pois acreditava que elas poderiam modelar a organização dos processos cognitivos. A inserção da Teoria dos Conjuntos seria, então, o entrelaçamento das estruturas rigorosas da Matemática com as estruturas mentais da teoria psicológica. Lembrando, como citado anteriormente, que o raciocínio não deveria ser visto como uma disciplina à parte, e sim como meio para a construção dessas estruturas. Houve um comparativo feito na época do Movimento da Matemática Moderna entre a Teoria de Jean Piaget e a Teoria de Bourbaki, conforme apresenta Macedo (2020, p.41)

No estágio das operações concretas, que se inicia na faixa dos 7 anos de idade, Piaget constata que as primeiras operações das quais se serve a criança em seu desenvolvimento, e que derivam diretamente das coordenações gerais de suas ações sobre os objetos, podem se repartir em três categorias gerais que equivalem às estruturas-mãe de Bourbaki: as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas.

De acordo com Macedo (2020), acredita-se que a Teoria de Piaget pode ter sido mal interpretada durante a vigência do movimento, e que ela foi utilizada muito mais como um meio de propaganda do próprio movimento do que como base teórica, sendo que o próprio Jean Piaget alertou sobre os exageros que ocorriam na interpretação de sua teoria. Conforme Macedo (2020), Piaget alertou que não se deveria confundir iniciação à Matemática com o entrar de forma profunda em sua axiomática. Ele ressaltava que um axioma só terá sentido se o estudante tiver uma tomada de consciência que permita a sua reflexão e compreensão sobre o que é debatido; isso implicaria numa construção proativa anterior. Piaget declara que uma criança desde os 7 anos ou um adolescente que manipulem operações de conjuntos ou de espaço vetorial, sem estarem conscientes do que estão fazendo, não conseguirão refletir sobre isso, pois, antes seria necessário ter os esquemas fundamentais cognitivos e, depois o raciocínio, antes de poder chegar a converter em objetos de reflexão esses temas. Conforme Macedo (2020), para Piaget seria indispensável toda uma graduação para poder passar da ação ao pensamento representativo, e um período não menor de transição para passar do pensamento operatório à reflexão sobre esse pensamento. Por último, seria a passagem dessa reflexão à axiomática, ou seja, chegar a certas conclusões por meio logicamente dedutível. De acordo com Macedo (2020, p.43)

O ano do texto, 1978, próximo ao declínio do Movimento, leva-nos a crer que Piaget parece fazer um balanço do Movimento. Piaget faz esse alerta, pois a Matemática Moderna procurou axiomatizar todo o ensino, entendendo que assim aproximaria a Matemática ensinada no Ensino Secundário à Matemática do Ensino Superior, preparando melhor os alunos que ingressariam nas Universidades.

No Brasil, a Reforma Francisco Campos de 1931, seria a primeira tentativa de estruturar todo o ensino secundário nacional e de introduzir nesse nível de ensino os princípios da Matemática Moderna. As ideias modernizadoras adotadas seriam as propostas feitas pela Congregação do Colégio Pedro II do Rio de Janeiro, e, a partir desse momento, as ideias do movimento estariam oficialmente implantadas em todas as escolas secundárias brasileiras. De acordo com Miorim (1995), estabeleceu-se um currículo seriado, nessa época, no Ensino Secundário, com um Curso Fundamental de cinco anos e Curso Complementar de dois anos, que seria dividido em três tipos e preparatórios. De acordo com Machado (2002, p.40)

Quando Getúlio Vargas assumiu a Presidência da República, uma de suas preocupações foi fixar no país uma Educação Nacional, ou seja, haveria um Currículo Nacional para que todos os Estados seguissem. O primeiro-ministro do recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública, Francisco Campos, reformulou todo o ensino secundário no país. A Reforma “Francisco Campos”, como ficou conhecida, inicialmente por meio do Decreto Nº 19.890, de 18 de abril de 1931, depois consolidada pelo Decreto Nº 21.241, 4 de abril de 1932, foi a primeira tentativa de estruturação de todo o curso secundário, que deu aos exames de admissão um caráter nacional.

De acordo com Machado (2002), para Francisco Campos o objetivo do Ensino Secundário deveria ser a formação do homem para todos os setores da atividade nacional, que fosse construído um espírito de hábitos, atitudes e comportamentos que o habilite a tomar decisões individuais ou coletivas de uma forma mais segura. Nesse contexto, Euclides Roxo, diretor do Colégio Pedro II, foi convidado para reestruturar o ensino das Matemáticas.

Quadro 7: Disposição Curricular Reforma Francisco Campos**CURSO FUNDAMENTAL**

DISCIPLINAS	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série
Português	X	X	X	X	X
Francês	X	X	X	X	
Inglês		X	X	X	
Latim				X	X
Alemão	OPTATIVA				
História	X	X	X	X	X
Geografia	X	X	X	X	X
Matemática	X	X	X	X	X
Ciências Físicas e Naturais	X	X			
Física			X	X	X
Química			X	X	X
História Natural			X	X	X
Desenho	X	X	X	X	X
Música (canto orfeônico)	X	X	X	X	X

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=yuyM78ZaOT4&t=668s>

De acordo com Miorim (1995), a partir dessa Reforma, ficariam estabelecidos de forma definitiva o currículo seriado, a frequência obrigatória, dois ciclos de ensino sendo, um fundamental e outro complementar e a exigência de habilitação neles para ingressar no Ensino Superior. Conforme Miorim (1995, p. 199)

(...) as disciplinas Matemáticas apareceriam englobadas sob o título de Matemática, nas cinco séries que compunham o curso fundamental, com três aulas por semana em cada série, e no curso complementar apenas aos candidatos à matrícula nos cursos de Medicina, Farmácia e Odontologia; com quatro aulas por semana, em apenas uma das duas séries que compunham o curso; e para os candidatos aos cursos de engenharia ou arquitetura, nas duas séries do curso, sendo seis aulas por semana em cada série.

Nesse programa, o que se percebe é a tentativa de articular vários conteúdos de maneira gradativa. De acordo com Miorim (1995), na 1ª série, na parte relativa à Geometria, percebe-se o rompimento com a apresentação dedutiva; em seguida, o trabalho com as noções sobre as formas geométricas, com o estudo de áreas e volumes. Em Aritmética e Álgebra, a novidade seria o traçado de gráficos colocado como último item da Aritmética.

Na 2ª série, essa articulação começa a ficar mais definida, de acordo com Miorim (1995). Em Geometria, após o estudo de ângulos, paralelas e perpendiculares, triângulos, quadriláteros, figuras semelhantes e medida de distância; são introduzidas as primeiras noções de trigonometria no triângulo retângulo. A Aritmética e a Álgebra aparecem em um único campo, onde é introduzida a noção de função com uma variável e sua

representação gráfica. Após a introdução desse “elemento unificador”, se percebe uma forma articulada de trabalhar noções que eram trabalhadas de forma separadas. A sequência proposta é, de acordo com Miorim (1995), o estudo das funções, $y = ax$ e $y = a/x$, proporções e suas propriedades, porcentagens, juros, equações do 1º grau, sistemas de equações do 1º grau com duas variáveis, representação gráfica da função linear de uma variável e de um sistema de duas equações com duas incógnitas.

Na 3ª série, conforme Miorim (1995), a articulação entre a Aritmética e a Álgebra continua através da ampliação dos estudos das funções, representação gráfica, funções e desigualdades algébricas. Rompe-se com a Geometria de modelo euclidiano e adotam-se estudos da Geometria dedutiva, com noções de deslocamentos no plano, translação e rotação de figuras.

Na 4ª e 5ª séries, essas características básicas permanecem e são introduzidas as noções básicas do cálculo infinitesimal. De acordo com Miorim (1995, p.205)

Não é difícil imaginar que uma proposta tão inovadora, que, além de introduzir alguns aspectos radicalmente opostos àqueles existentes até então, ainda dá margem à existência de vários programas, encontraria algumas dificuldades e resistências para ser implantada. A primeira delas seria causada pela inexistência de livros didáticos adequados. Os livros adotados até então, que seguiam as antigas orientações do ensino, eram compêndios separados de Aritmética, Álgebra, Geometria ou Trigonometria, que apresentavam, em geral, uma exposição formal dos conteúdos e uma quantidade extensa de exercícios.

Outro fator a ser destacado com a Reforma Francisco Campos, em 1931, de acordo com Machado (2002), é que o exame de admissão ganhou caráter nacional, com uma seleção para os ingressantes ao Ensino Secundário, ocorrendo um adiantamento na seleção do Ensino Superior, pois quem cursava o Ensino Secundário tinha como objetivo cursar o Ensino Superior. De acordo com Machado (2002)

Antes e também posteriormente à criação do Colégio Pedro II, sabe-se que em vários Liceus Provinciais já havia um objetivo bem definido para a Educação Secundária, voltada à elite: a preparação para o Ensino Superior. As Reformas Campos e Gustavo Capanema afirmaram bem a diferença entre o Ensino Primário e o Profissional para as classes menos privilegiadas e o Ensino Secundário e Superior para as classes dominantes.

Outro aspecto que ficou marcado na gestão de Francisco Campos no Ministério da Educação e Saúde Pública, de acordo com Machado (2002), foi a falta de preocupação com os analfabetos do país, pois ele se dedicou à educação das elites, com a valorização do Ensino Secundário e Superior, desconsiderando o Ensino Primário.

A seguir, o programa Matemática do 1º ano do Ensino Secundário, antes da Reforma Francisco Campos.

Figura 9: Currículo de Matemática do 1º ano do Ensino Secundário antes da Reforma

Aritmética
Problema sobre números inteiros. Raiz cúbica com uma aproximação dada. Regra de sociedade.
Maximo divisor comum. Raiz cúbica das facções ordinárias. Cambio direto.
Minimo múltiplo comum. Raiz quadrada com uma aproximação dada. Problemas sobre misturas e ligas.
Facções ordinárias. Potências. Problemas sobre apólices.
Fracções decimais. Determinação do resto de uma expressão, sem efetuar-la (divisores: 4, 25, 8, 9 e 11). Desconto racional.
Dizimas periódicas. Provas das operações pelo resto (divisores 9,11). Cambio indireto (regra conjunta).
Sistema métrico decimal. Divisão proporcional. Porcentagens.
Proporções. Sistema de unidades inglesas. Desconto comercial.
Regras de três. Números complexos. Vencimento médio.
Raiz quadrada das fracções ordinárias. Juros. Calculo aritmético dos radicais.

Fonte: Machado (2002, p.45)

Na sequência, o programa Matemática do 1º ano do Ensino Secundário, após da Reforma Francisco Campos.

Figura 10: Currículo de Matemática do 1º ano do Ensino Secundário após a Reforma

<p>I – Iniciação geométrica Principais noções sobre formas geométricas.</p> <p>Área do quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo e trapézio; circunferência e área do círculo. Volumes do paralelepípedo retângulo, do cubo, do prisma triangular, do cilindro e do cone circular (retos). Fórmulas.</p>
<p>II – Aritmética Prática das operações fundamentais. Cálculo abreviado. Exercícios de cálculo mental.</p> <p>Noção de múltiplo e de divisor. Caracteres de divisibilidade. Decomposição em fatores primos; aplicação do mdc e mmc. Fracções ordinárias e decimais. Prática das medidas de comprimento, superfície, volume e peso. Sistema inglês de pesos e medidas. Quadrado e raiz quadrada de números inteiros e decimais; aproximação no cálculo da raiz. Traçado de gráficos.</p>
<p>III – Álgebra Símbolos algébricos; fórmulas; noção de expoente. Números relativos ou qualificados. Operações. Explicação objetiva das regras dos sinais. Cálculo do valor numérico de monômios e polinômios. Redução de termos semelhantes; adição e subtração. Multiplicação de monômios e polinômios, em casos simples. Explicação objetiva pela consideração de áreas. Potências de monômios. Quadrado de um binômio. Primeira noção de equação com uma incógnita; resolução de problemas numéricos simples.</p>

Fonte: Machado (2002, p.44)

Os programas de Matemática do Ensino Secundário implantados pela Reforma Francisco Campos sofreram muitas mudanças; de acordo com Machado (2002), os dispositivos legais propostos não foram implantados de forma integral, por falta de interesse dos órgãos encarregados de realizar essa aplicação.

Em 1934, assume Gustavo Capanema como o novo Ministro da Educação e Saúde do governo de Getúlio Vargas, e seu trabalho foi elaborar um Plano Nacional de Educação. De acordo com Machado (2002), com a promulgação da nova Constituição de 1934, foi a primeira vez que um capítulo foi incluído para tratar do tema educação. Lançou-se, no documento, o princípio da educação como um direito de todos, e prescreveu-se a obrigatoriedade da escola primária integral extensiva aos adultos.

A Reforma Capanema (Lei Orgânica do Ensino Secundário), foi homologada em 9 de abril de 1942, pelo Decreto-lei Nº 4.244, que reestruturou o Ensino Secundário em dois ciclos: o 1º Ginásio (11 a 14 anos) e o 2º Clássico e Científico. O Ginásio teria a duração de quatro anos, o Clássico e o Científico de três anos visando à preparação para os cursos de Direito com o Clássico, a Engenharia e a Medicina com o Científico.

A seguir, os quadros com a distribuição das disciplinas do 1º e 2º Ciclo

Quadro 8: Disposição Curricular Reforma Capanema 1º ciclo Ginásio
1º Ciclo – GINÁSIO

DISCIPLINAS	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
Português	x	x	x	x
Latim	x	x	x	x
Francês	x	x	x	x
Inglês		x	x	x
Matemática	x	x	x	x
Ciências Naturais			x	x
História Geral	x	x		
História do Brasil			x	x
Geografia Geral	x	x		
Geografia do Brasil			x	x
Trabalhos Manuais	x	x		
Desenho	x	x	x	x
Canto Orfeônico	x	x	x	x

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=yuyM78ZaOT4&t=668s>

Na sequência, apresentamos o quadro do 2º Ciclo Clássico, voltado para os estudantes que tinham interesse em cursar o Ensino Superior de Direito. Esse ciclo é composto por três séries, correspondendo aos três anos de duração.

Quadro 9: Disposição Curricular Reforma Capanema 2º ciclo Clássico
2º Ciclo – CLÁSSICO

DISCIPLINAS	1ª série	2ª série	3ª série
Português	X	X	X
Latim	X	X	X
Grego	X	X	X
Espanhol	X	X	
Francês	OPTATIVA		
Matemática	X	X	X
História Geral	X	X	
História do Brasil			X
Geografia Geral	X	X	
Geografia do Brasil			X
Física		X	X
Química		X	X
Biologia			X
Filosofia			X

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=yuyM78ZaOT4&t=668s>

Apresentamos o quadro do 2º Ciclo Científico, voltado para os estudantes que tinham interesse em cursar o Ensino Superior de Engenharia ou Medicina.

Quadro 10: Disposição Curricular Reforma Capanema 2º ciclo Científico
2º Ciclo – CIENTÍFICO

DISCIPLINAS	1ª série	2ª série	3ª série
Português	X	X	X
Francês	X	X	
Inglês	X	X	
Matemática	X	X	X
Física	X	X	X
Química	X	X	X
Biologia		X	X
História Geral	X	X	
História do Brasil			X
Geografia Geral	X	X	
Geografia do Brasil			X
Desenho		X	X
Filosofia			X

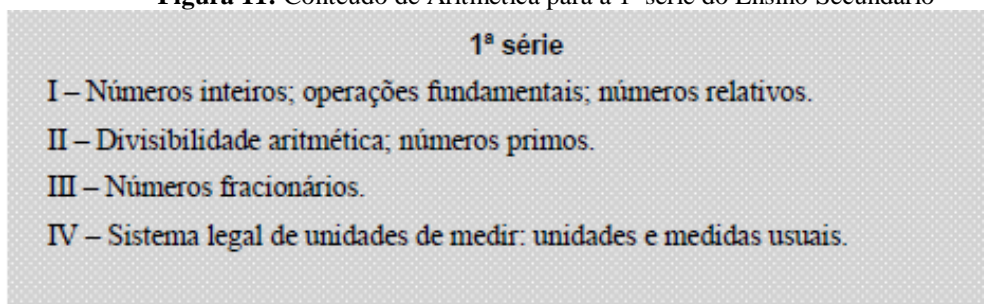
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=yuyM78ZaOT4&t=668s>

Conforme Machado (2002, p.50)

Na Reforma Capanema, para o ingresso no curso ginásial, era necessário para o candidato uma idade mínima de 11 anos, além de “ter recebido satisfatória educação primária e ter revelado, em exames de admissão, aptidão intelectual para os estudos secundários”.

Com relação aos programas de Matemática advindos da Reforma Capanema, de acordo com Machado (2002), o curso de Geometria Intuitiva foi preservado no 1º Ano do Ensino Secundário até 1951, sendo alterado pela Portaria Nº 1.045/51; com isso, permanecia somente a indicação do curso de Aritmética na 1ª série, conforme imagem a seguir.

Figura 11: Conteúdo de Aritmética para a 1ª série do Ensino Secundário



Fonte: Machado (2002, p.51)

Para o Ciclo Ginásial, a distribuição seria da seguinte forma:

- 1ª série - Geometria Intuitiva e Aritmética prática;
- 2ª série - Geometria Intuitiva e Aritmética prática;
- 3ª série - Álgebra e Geometria Dedutiva;
- 4ª série - Álgebra e Geometria Dedutiva.

Em 1961, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que foi sancionada em 20 de dezembro de 1961 sob o Nº 4.024. Conforme Machado (2002), uma nova Constituição passou a vigorar no país e constava em seu Art. 166 que: “A educação é direito de todos e será dada no lar e na escola. Deve inspirar-se nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana” e o Art. 167 trazia: “a educação é dever dos pais”. Assim sendo, por meio desse artigo, isentava-se o poder público do dever de proporcionar e garantir a educação. Em relação aos cursos, a estrutura ficou dividida em:

- Ensino Primário de quatro anos;
- Ensino Médio em dois ciclos: o ginásial em quatro anos e o colegial em três anos, ambos correspondendo ao Ensino Secundário e, o Ensino Técnico (industrial, agrícola, comercial e de formação de professores);
- Ensino Superior

No Artigo 36, o ingresso na primeira série do 1º ciclo dos cursos de Ensino Médio dependeria da aprovação em exame de admissão, ficando demonstrada satisfatória educação primária, desde que o educando tivesse onze anos completos ou que alcançasse a idade durante o ano letivo. Conforme Machado (2002, p.53)

Os estabelecimentos de ensino passaram a ter mais autonomia, sobretudo, quanto à seleção de programas e critérios para a avaliação. Acreditamos que a causa dessa flexibilidade na legislação foi a expansão do ensino secundário e, com ela, a criação de novos estabelecimentos, portanto, um maior número de vagas oferecidas. Todos esses acontecimentos conduziram à unificação dos cursos primários e ginásial, em um só curso.

Nesse período, os conteúdos de Matemática do Curso Ginásial estavam assim dispostos:

1ª série

- Números inteiros, operações fundamentais, números relativos (+/-);
- Divisibilidade aritmética, números primos;
- Números fracionários;
- Sistema legal de unidades de medir.

2ª série

- Potências e raízes, expressões irracionais;
- Cálculo literal, polinômios;
- Binômio linear, equações e inequações do 1º grau com uma incógnita, sistemas lineares com duas incógnitas.

3ª série

- Razões e proporções, aplicações aritméticas;
- Figuras geométricas planas, reta e círculo;
- Linhas proporcionais, semelhança de polígonos;
- Relações trigonométricas no triângulo retângulo, tábuas naturais.

4ª série

- Trinômio do 2º grau, equações e inequações do 2º grau com uma incógnita;
- Relações métricas nos polígonos e no círculo;
- Área de figuras planas.

Em 1971, foi promulgada a nova LDB 5.692/71, e o que ocorreu com ela foi a unificação do Ensino Primário e o Ginásio; assim, o Ensino Primário correspondendo ao Ensino de 1º Grau e o Ensino Médio ao de 2º Grau, e, a partir desse momento, não haveria mais os exames de admissão. Assim, de acordo com a LDB 5.692/71

Art.1º O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.

Em 1996, foi promulgada a LDB 9394/96, que traz em seu Art.1º que a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. Consta no §2º que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. Como a organização curricular ficaria sob a responsabilidade do Ministério da Educação, após a promulgação da Constituição de 1988, as Leis de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 e com as DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais de 1998, foram implantados os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais que trariam os princípios da reforma curricular dando os parâmetros para que Estados e Municípios pudessem elaborar seus currículos. Mais tarde, em 2019, seria instituída a BNCC – Base Nacional Comum Curricular, que traria inovações, como um aprimoramento do processo iniciado por meio dos PCNs.

Assim, neste capítulo, vimos como o conteúdo da Matemática foi sendo implantado e alterado por leis que surgiram, em sua maior parte, por questões políticas internas e externas; um exemplo disso é o caso do Movimento da Matemática Moderna, que, de certa forma, regulamentou o ensino de Matemática em território nacional. Percebemos também como o Ensino Primário ficou relegado a segundo plano nas discussões durante esse período, tornando compreensível a dificuldade que temos hoje para estabelecer políticas de formação inicial e continuada para professores, já que essa discussão não estava bem estabelecida de forma concreta no segmento dos professores e pesquisadores da área de Matemática. Como esperar clareza na formação do Pedagogo que trabalha com o processo de aprendizagem da Matemática para crianças se, na maior parte do tempo, o foco foi o Ensino Superior e o Ensino Secundário, hoje Ensino Médio?

Com certeza, há um grande trabalho para ser feito, e atualmente quem trabalha com a formação de professores deve buscar meios para auxiliar os futuros professores nessa tarefa, para que as crianças nas escolas não sejam prejudicadas por um processo

que se tornou, muitas vezes, burocratizado, se esquecendo ou não se tratando com a devida cautela as questões pedagógicas.

Nesse sentido, no próximo capítulo, discutiremos questões sobre a BNCC e como ela pode ser explorada e trabalhada em sala de aula com crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais. Para isso, faremos uma análise das propostas curriculares adotadas no estado de São Paulo para esse segmento de ensino.

4. Organização Curricular da Matemática no Ensino Fundamental

Como vimos no capítulo anterior, a organização curricular na área de Matemática no Brasil começou a ser mais bem formatada, a partir da década de 60, com leis que estabeleciam um currículo mínimo nacional para essa área do conhecimento.

Atualmente, estamos acompanhando a implementação da Base Nacional Comum Curricular com os parâmetros que devem ser seguidos para o estabelecimento dos conteúdos de Matemática para as escolas públicas e particulares no Brasil, mas anteriormente à BNCC, outros documentos traziam propostas semelhantes, em especial no estado de São Paulo.

Com relação ao estado de São Paulo, vamos analisar alguns pontos dos Guias Curriculares propostos para as matérias do núcleo comum do ensino do 1º grau, publicado em 1975. Conforme os Guias Curriculares (1975, p.6)

As proposições curriculares estão dispostas de maneira a permitir uma visão do total processo de escolarização ao longo das oito séries da escola de 1º grau. Analisadas no seu conjunto, configuram uma escola ministradora de cultura geral, instrumental, isto é, endereçada à formação integral da criança e do adolescente. Procuram traduzir uma educação humanística-cristã, entendida como integração do homem nas condições das suas circunstâncias e orientada no sentido de possibilitar-lhe atingir a plena realização da sua humanidade.

De acordo com o documento, Guias Curriculares (1975), a coerência e a organização fundamentam-se em seguir as orientações contidas nos instrumentos legais: Lei 4.014/61; Lei 5.5692/71; Parecer 853/71 –CFE; Resolução nº 8/71 – CFE; Indicação 1/72 – CEE; Parecer 339/71 – CFE; Resolução nº 10/72 – CEE; Decreto-lei 869/69; Decreto nº 69.450/71, de onde se retiram os objetivos gerais, a composição do currículo, a ordenação e amplitude das matérias.

Com relação a essa estruturação da aprendizagem, o documento apresenta estudos da época que teriam revelado a sua importância e isso teria reflexo na construção dos

currículos. De acordo com os Guias Curriculares (1975), um dos autores que traz essa afirmação em sua teoria seria o cognitivista, psicólogo americano Jerome Bruner, que também influenciou o Movimento da Matemática Moderna. No caso dele, diferentemente de Piaget, o foco está no ensino e não na aprendizagem; por isso, a importância de planejar, organizar e sequenciar o ensino para favorecer a aprendizagem. Conforme os Guias Curriculares (1975, p.7)

Estruturados os conteúdos em função dessas áreas temáticas, sua integração, numa linha vertical, é uma decorrência natural: as proposições curriculares organizam-se em continuidade, garantindo-se a sequência do processo de aprendizagem. Como acentua Jerome Bruner, “dominar as ideias básicas, usá-las eficientemente, exige constante aprofundamento da compreensão que delas se tem, o que se pode conseguir aprendendo-se a utilizá-las em formas progressivamente mais complexas”. Com efeito, a escolha da sequência de experiências capaz de estimular a aprendizagem é problema central da elaboração do currículo. As mais importantes mudanças comportamentais – conhecimentos, habilidades e atitudes definidas como objetivos educacionais – não ocorrem subitamente; resultam da acumulação de experiências, que se repetem, em níveis crescentes de dificuldade, periodicamente, ao longo do tempo.

Já nos Guias Curriculares de 1975, vemos o emprego das bases comportamentais como conhecimento, habilidades e atitudes, não utilizando o termo competências, para descrever os critérios como objetivos educacionais; isso ocorre, pois, como visto no capítulo que se refere à história da construção do currículo de Matemática, o fator levado em consideração era o conhecimento que embasaria sua formação profissional. Essa preocupação chegaria até o Ensino Fundamental em virtude de se constatar a necessidade de organizar o ensino desde sua base; não adiantaria se preocupar com esse conhecimento somente no Ensino Secundário da época.

A organização curricular de 1975, apresentada pelos Guias Curriculares, tinha uma proposta para a Matemática, em que podemos observar a influência do Movimento Matemática Moderna pela inclusão das funções e conjuntos, apesar de não se explicitar essa influência ao ser questionada a orientação clássica ou moderna a ser seguida, conforme Guias Curriculares (1975, p. 171)

Antes de abordar a segunda questão, achamos conveniente dizer algumas palavras quanto à assim chamada Matemática Moderna. Esse assunto tem dado oportunidade a muitas polêmicas, a nosso ver, estéreis. Pensamos que todo o problema se resume na infeliz escolha do nome: Matemática Moderna. A Matemática não é moderna, nem clássica: é simplesmente a Matemática. Ocorre que, como muitas outras ciências, ela experimentou nos últimos tempos uma evolução extraordinária, provocando uma enorme defasagem entre a pesquisa e o ensino da matéria. O que deve ser feito, e isso é importante, é uma reformulação radical dos programas para adaptá-los às novas concepções surgidas, reformulação essa que deve atingir as técnicas e as estratégias utilizadas para a obtenção dos objetivos propostos. Nessa acepção, achamos que o movimento que levou a uma orientação moderna ao ensino de Matemática é irreversível, no sentido de um maior dinamismo na aprendizagem da mesma, em contraste com a maneira estática como era apresentada.

A seguir o conteúdo de Matemática apresentado no documento de 1975.

Figura 12: Organização Curricular de Matemática para o estado de São Paulo 1975

1. Introdução.
2. Objetivos Gerais.
3. Temas básicos: objetivos gerais e esquema de conteúdo.
 - Relações e funções.
 - Campos numéricos.
 - Equações e inequações.
 - Geometria.
4. Especificação de conteúdo, objetivos e observações:
 - 4.1. Relações e funções.
 - Nível I — Conjuntos e relações.
 - Nível II — Estudo intuitivo das relações.
 - 5.^a série — Conjuntos; relações e funções.
 - 6.^a série — Relações em N e em Z .
 - 8.^a série — Funções numéricas.
 - 4.2. Campos numéricos.
 - I — Conjunto dos números naturais (N)
 - Nível I — Números naturais: conceito e sistema de numeração.
 - Números naturais: operações.
 - Nível II — Números naturais: sistema de numeração decimal.
 - Números naturais: operações.
 - 5.^a série — Estrutura de N e potenciação.
 - II — Conjunto dos números inteiros (Z)
 - 5.^a série — Números inteiros: conceito.
 - Estrutura de Z .
 - III — Conjunto dos números racionais (Q)
 - Nível II — Números racionais absolutos: introdução.
 - Números racionais absolutos: operações usando a forma decimal.
 - 6.^a série — Números racionais absolutos: conceito, operações; propriedades.
 - Estrutura de Q .
 - IV — Conjunto dos números reais (R)
 - 7.^a série — Números reais: conceito, igualdade; ordem.
 - Estrutura de R .
 - Cálculo algébrico.
 - Polinômios em uma variável.
 - 8.^a série — Números reais sob a forma de radicais.

4.3. Equações e Inequações

- 6.ª série — Equações e Inequações do 1.º grau com uma variável (em \mathbb{Q}).
- Sistemas de equações do 1.º grau com duas variáveis (em $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$).
- 7.ª série — Equações e Inequações do 1.º grau (em \mathbb{R}).
- 8.ª série — Sistemas de equações e inequações do 1.º grau com duas variáveis (em $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$).

4.4 Geometria.

- Nível I — Figuras geométricas: introdução intuitiva ao estudo de propriedades topológicas.
- Nível II — Figuras geométricas: ampliação do estudo intuitivo de suas propriedades.
- Medidas: comprimento e área.
- 5.ª série — Geometria intuitiva.
- 6.ª série — Geometria intuitiva e construções geométricas.
- 7.ª série — Início do emprego do raciocínio hipotético-dedutivo na geometria.
- 8.ª série — Homotetia e semelhança. Aplicações.
- Medidas: comprimento do círculo; áreas.

Fonte: Guias Curriculares propostos para as matérias do núcleo comum no ensino do 1º grau p. 169

Destacamos também que os Guias Curriculares propostos para o ensino de Matemática citam Jean Piaget na discussão sobre qual o método deve ser utilizado na Matemática, sendo as opções axiomática e intuitiva apresentadas. Conforme os Guias Curriculares (1975, p. 171)

Parece-nos, apenas, que devemos procurar obter os conceitos com base nas atividades do aluno, na manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados, em situações tão próximas do concreto e da experiência do aluno quanto seja possível. A passagem ao abstrato deve ser feita gradativa e cuidadosamente, etapa por etapa, atendendo o nível de amadurecimento do aluno. O importante é destacar, em uma situação examinada, tudo que há de matemático na mesma, chamar a atenção para o que é aceito como válido e para os resultados que podem ser obtidos a partir do que foi admitido. Desse modo, estaremos atendendo às recomendações de matemáticos de todo o mundo que, nos últimos anos, vêm se preocupando com a Pedagogia da Matemática, tais como: Caleb Gategno, Emma Castelnuovo, G. Papy, Z. P. Dienes, Luciene Felix, bem como do psicólogo Jean Piaget.

Como vimos no capítulo anterior, as alterações no que se refere à organização curricular de Matemática no Brasil continuaram refletindo em políticas estaduais. No caso do estado de São Paulo, outra Proposta Curricular para o Ensino de Matemática para o 1º grau foi lançada em 1992.

Uma das características que pode ser percebida nessa proposta é a preocupação da autonomia da escola em vários aspectos e também no que se refere aos processos pedagógicos, deixando isso sob a responsabilidade da escola. O Estado, nesse caso, é responsável em apresentar um currículo básico comum a toda rede pública de ensino.

Assim, o documento serve para subsidiar a ação docente, estabelecendo os objetivos e conteúdos mínimos a serem alcançados pelos estudantes ao final de cada ano letivo; com isso, o professor também poderá avaliar seu trabalho.

Nesse documento (PROPOSTA CURRICULAR, 1992), também é apresentado como objetivo que a educação escolar deve propiciar o domínio de competências que permitam a plena participação do indivíduo, enquanto cidadão, e nas mais complexas atividades exigidas pela vida moderna, que podemos entender como a inserção no mercado de trabalho.

A escola é vista como um organismo vivo e atuante na vida da sociedade e não como uma célula de um grande organismo burocrático. Para atingir esse objetivo, o estado de São Paulo lançou, nesse período, a Reforma do Ensino Público do Estado de São Paulo, em que foi instituído, pelo Decreto nº 34.035 de 22 de outubro de 1991, o Projeto Educacional Escola-Padrão. Nesse contexto, a Secretaria de Estado da Educação incentivava a escola a desenvolver suas próprias iniciativas e identificar suas necessidades, reafirmando como principal objetivo criar condições para que a escola promovesse uma adequada autonomia de ação, principalmente no campo administrativo e pedagógico, de acordo com a realidade em que se desenvolvessem suas atividades.

Nesse aspecto, pode se afirmar que o modelo de Escola-Padrão proporcionava aos estudantes e professores um ambiente de trabalho pedagógico propício para a autonomia e a criatividade de quem estivesse nesse ambiente escolar.

Na década de 1990, tive a oportunidade de iniciar meu magistério em uma Escola-Padrão de periferia na zona sul da cidade. Uma característica interessante é que os professores que não eram efetivos, para lecionar nessas escolas, passavam por um processo seletivo na Diretoria de Ensino e também por entrevista com o diretor da unidade, que tinha a autonomia de contratar o professor. Nesse projeto, havia a preocupação com uma adequação na jornada de trabalho docente de modo a permitir, ao professor, espaço para a reflexão sobre a sua atuação, planejamento das aulas, discussão curricular, etc.

Lembro-me que essa escola funcionava nos três períodos com 20 salas, com turmas do 1º ano do Ensino de 1º grau até o 3º ano do Ensino de 2º grau. Uma característica interessante eram os coordenadores pedagógicos por área; não tínhamos livros didáticos adotados para os estudantes, mas tínhamos materiais para produzir o que iria ser trabalhado em sala pelos professores. Nessa época, lecionava Ciências, e cada professor ficava responsável por criar um caderno em que se registrava tudo que havia

sido trabalhado em sala. No final do ano, esse caderno se transformava também em material de apoio e pesquisa para o professor que daria aula no ano seguinte.

Outro aspecto marcante desse projeto de Escola-Padrão era o fato de os estudantes trocarem de sala, pois todas eram salas-ambientes, com materiais específicos de cada disciplina que o professor utilizaria na aula. Como parte do quadro de professores era escolhida pelo diretor, havia pouca rotatividade docente e isso era importante para o acompanhamento do progresso na construção do conhecimento do estudante.

A escola realizava atividades esportivas, culturais, recreativas em que se envolvia toda comunidade escolar; lembro-me de uma Exposição sobre as regiões do Brasil, em que os estudantes pediram para a merendeira ir fantasiada de baiana, pois sabiam que ela desfilava na escola de samba do bairro. Além de biblioteca, a escola recebia farto material de apoio aos estudantes para incentivar a leitura e pesquisa. Foi nesse período que consegui montar, em minha sala ambiente, uma minibiblioteca com vários paradidáticos sobre assuntos de Ciências, uma das disciplinas que ministrava nessa escola.

Esse projeto foi descontinuado, e um dos motivos foi a dificuldade de implantá-lo em todas as escolas da rede pública, pois o Estado não teria recurso financeiro para isso. Logo em seguida, houve uma reorganização em que se separavam as crianças de outros segmentos de ensino e também o encerramento desse projeto de Escola-Padrão. Vale ressaltar que a interrupção do projeto se deveu à reforma baseada no enxugamento da máquina administrativa, um recrudescimento das ditas políticas de Estado Mínimo, cujos efeitos perduram até os dias atuais.

As justificativas para a mudança curricular viriam embasadas nas críticas que o Movimento Matemática Moderna recebeu na época, conforme a Proposta Curricular para o ensino de Matemática para o 1º grau (1992, p. 10)

Alguns problemas relativos ao ensino de Matemática já vinham sendo, há muito tempo diagnosticados por professores preocupados com o mesmo: A preocupação excessiva com o treino de habilidades com a mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação e não com uma aprendizagem que se dê, inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades, pela exploração de situações-problema nas quais o aluno é levado a exercitar sua criatividade, sua intuição. A priorização dos temas algébricos e a redução ou, muitas vezes, eliminação de um trabalho envolvendo tópicos de Geometria. A tentativa de se exigir do aluno uma formalização precoce e um nível de abstração em desacordo com seu amadurecimento.

Nessa questão de priorizar os temas algébricos, temos de tomar cuidado, pois hoje a BNCC retorna a esse tema com o nome de pensamento algébrico desde o Ensino Fundamental Anos Iniciais. Caso não esteja atento ao que se pede ou o que pode ser trabalhado nessa faixa etária, o professor corre o risco de repetir esse erro apresentado por esse documento, pois exigir precocemente a formalização de uma criança para determinados temas matemáticos pode prejudicar o aprendizado de temas mais relevantes para essa faixa etária como também fazer com que a criança veja a Matemática como algo de difícil compreensão e desconectada de sua realidade. Isso só reforçaria um estigma de que a Matemática é a área em que poucos conseguiriam ter um bom desempenho, e, nesse caso, vemos que o motivo de um possível fracasso escolar não estaria em problemas cognitivos da criança, e sim no aspecto burocrático de um tema colocado sem o devido critério em um currículo para ser trabalhado no Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Com relação aos conteúdos da Proposta Curricular (1992), aponta-se que uma lista de conteúdos não é suficiente para caracterizar uma proposta curricular, lembrando que, ao longo das diversas reformas, essa lista pouco tem sido alterada. Nessa proposta são apresentados dois grandes temas geradores: Números e Geometria.

Nos Números, a Proposta Curricular (1992) cita uma organização a partir de conjuntos numéricos, passando dos Naturais aos Inteiros, aos Racionais, aos Reais, tendo como fio condutor as propriedades que caracterizam esses conjuntos. No caso dessa proposta, optou-se pelo fio condutor que a História propicia, buscando assim uma abordagem mais significativa. Para Geometria, essa proposta optou pela manipulação dos objetos, do reconhecimento das formas, suas caracterizações para, no final, buscar uma sistematização. Conforme a Proposta Curricular (1992, p.11)

De modo geral, em MATEMÁTICA, o conteúdo a ser ensinado é um veículo para o desenvolvimento de uma série de ideias fundamentais, convenientemente articuladas, tendo em vista as grandes metas que são a instrumentação para a vida e o desenvolvimento do raciocínio. Tais ideias fundamentais, como são, por exemplo, as de proporcionalidade, equivalência, semelhança, tem como suporte, muitas vezes, mais de um assunto da lista de conteúdos. Elas, no entanto, é que são fundamentais e não os assuntos em si. Essa distinção é essencial, sendo um fato patente a possibilidade de constituição de propostas significativamente distintas a partir da mesma lista de conteúdos.

Devemos utilizar os conhecimentos matemáticos para resolver problemas reais, pois, assim, a Matemática servirá como ferramenta de uso cotidiano, mudando a visão de término em si mesma. Em outras palavras, trata-se de utilizar conceitos que permitam o professor não somente observar a sequência dos temas, mas as suas relações, e o que será

fundamental nesse processo é a participação ativa dos alunos na descoberta que auxilie a construção desse conhecimento.

Conforme a Proposta Curricular (1992, p.12)

O recurso à resolução de situações-problema, em que o aluno é desafiado a refletir, discutir com o grupo, elaborar hipóteses e procedimentos, extrapolar as aplicações e enfrentar situações novas – não se restringindo apenas àqueles problemas que conduzem a uma única solução ou que tenham caráter repetitivo de aplicação de conceito – é possibilidade de raciocínio e ação.

A seguir, apresentaremos o que se esperava do aluno da 4ª série nessa proposta, lembrando que essa série corresponde ao 5º Ano atualmente. Os temas estão divididos em três blocos: Números, Medidas e Geometria.

Figura 13: Objetivos para o tema de Geometria

GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolva o conceito de superfície e de superfícies delimitadas por figuras planas variadas. - Componha figuras planas a partir de outras figuras planas, percebendo as relações entre elas. - Decomponha figuras planas em outras também planas e perceba as relações entre elas.
------------------	---

Fonte: Proposta Curricular para o ensino de Matemática 1º grau 1992, p. 60

Figura 14: Objetivos para os temas Número e Medidas

NÚMERO	<ul style="list-style-type: none"> - Amplie a compreensão do sistema de numeração decimal, associando as unidades das várias ordens e classes ao seu valor posicional. - Efetue, com compreensão, as operações com números naturais. - Desenvolva habilidades de cálculo fazendo estimativas quanto à ordem de grandeza dos resultados. - Compreenda os conceitos de "múltiplo" e de "divisor" de um número natural qualquer. - Compreenda o conceito de número primo. - Amplie a compreensão de números racionais e de suas representações fracionária e decimal. - Efetue adições e subtrações de frações nos casos em que apresentam denominadores iguais ou em que o conceito de equivalência possa ser aplicado diretamente. - Efetue multiplicações de um número natural por uma fração. - Efetue, com compreensão, operações com números racionais na forma decimal, como ampliação do próprio sistema de numeração decimal. - Identifique porcentagem como uma fração de denominador 100.
---------------	---

MEDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> - Reconheça as unidades de medida de capacidade, massa e superfície. - Desenvolva o conceito de área de uma superfície plana. - Realize medições de uma superfície com unidades não padronizadas e unidades padronizadas. - Perceba a necessidade de haver múltiplos e submúltiplos do metro quadrado, adequados ao tamanho da superfície que se quer medir. - Perceba a relação centesimal que existe entre essas unidades de medidas de superfície. - Determine a área de paralelogramos, triângulos e trapézios por redução ao retângulo equivalente. - Resolva problemas que envolvem áreas e perímetros.
----------------	---

Fonte: Proposta Curricular para o ensino de Matemática 1º grau 1992, p.59

Na sequência, veremos os conteúdos a serem desenvolvidos na 4ª série do 1º grau, apresentados pela Proposta Curricular para o ensino de Matemática em 1992.

Figura 15: Conteúdos para os temas Número e Medidas

NÚMEROS	MEDIDAS	GEOMETRIA
<p>Número Natural Formalização de sistema de numeração decimal. Leitura, escrita e ordenação dos números naturais. Decomposição de um número natural nas unidades das diversas ordens.</p> <p>Operações com números naturais: Utilização em diferentes situações-problema. Consolidação das técnicas operatórias. Retomada das propriedades das operações. Cálculo mental.</p> <p>Múltiplos e divisores: Conceito de múltiplo e divisor de um número natural. Conceito de número primo. Critério de divisibilidade por 2, 5 e 10.</p> <p>Números racionais absolutos: Forma fracionária: Retomada do conceito de frações equivalentes. Adições e subtrações de frações baseadas no conceito de equivalência. Multiplicação de um número natural por fração: Forma decimal: divisão de dois números naturais quaisquer e justificativa do aparecimento da vírgula no quociente e as transformações sucessivas nos restos obtidos. Adição, subtração, multiplicação e divisão de números racionais na forma decimal. Porcentagem.</p>	<p>Unidades de capacidade.</p> <p>Unidades de massa.</p> <p>Conceito de área de uma superfície: Medidas de superfície, com unidades não padronizadas e unidades padronizadas. O metro quadrado. Equivalência de áreas. Área do retângulo. Áreas de paralelogramos, triângulos e trapézios por redução ao retângulo equivalente. Problemas envolvendo áreas e perímetro.</p>	<p>Superfície: Conceito de superfície. Superfícies delimitadas por figuras planas variadas. Composição e decomposição de figuras.</p>

Fonte: Proposta Curricular para o ensino de Matemática 1º grau 1992, p.59

Vale ressaltar que um diferencial dessa Proposta é que, após a apresentação dos conteúdos a serem trabalhados com os alunos em sala de aula, ela apresenta alguns comentários sobre os temas e as possíveis formas de abordá-los. Consideramos essas orientações fundamentais para auxiliar o docente na dosagem do aprofundamento do tema com seus estudantes em sala de aula.

A importância de apresentar uma referência para a abordagem do conteúdo é válida, pois, em muitas situações, inclusive com sistema de ensino apostilado, esses aprofundamentos hoje não condizem com a realidade do estudante em seu nível cognitivo de construção de certos conceitos.

A seguir, um exemplo desse tipo de comentário envolvendo a questão de operações com frações; isso está sendo frisado por ser justamente a abordagem de frações com o 5º Ano que levou o pesquisador a realizar esse trabalho, pois os alunos apresentavam dificuldades de compreensão do significado de frações equivalentes. Mais adiante, abordaremos detalhadamente esse assunto.

Figura 16: Comentários de abordagem sobre a representação fracionária e decimal de números racionais

NÚMEROS RACIONAIS ABSOLUTOS

Representação fracionária e decimal

Trabalhar a divisão de números naturais com apoio de material concreto, de modo a justificar o aparecimento da vírgula no quociente e as transformações sucessivas nos restos obtidos.

Exemplo: $5 : 4$

$$\begin{array}{r}
 \text{Un.} \\
 5 \quad | \quad 4 \\
 \hline
 - 4 \quad | \quad \underline{1} \quad \underline{2} \quad \underline{5} \\
 \hline
 1 \text{ Un.} = 10 \text{ déc.} \quad 1 \text{ Un.} \\
 \quad \quad \quad 10 \text{ déc.} \\
 \quad \quad \quad - 8 \\
 2 \text{ déc.} = 20 \text{ cent.} \quad 2 \text{ déc.} \\
 \quad \quad \quad 20 \text{ cent.} \\
 \quad \quad \quad - 20 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad \quad 0
 \end{array}$$

Assim temos que $5 : 4$ pode ser representado por $\frac{5}{4}$ ou 1,25

Com a contínua mudança curricular do país, em 1997, o Ministério da Educação lança os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs para a área de Matemática. Entre os objetivos apresentados pelo documento podemos citar a importância da Matemática para a construção da cidadania, para a apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos utilizados na sociedade, que estejam ao alcance de todos e que auxiliem na construção e na apropriação do conhecimento pelo estudante visando compreender e transformar a realidade. Novamente é destacada a importância de abordar os conteúdos de forma conectada com as outras disciplinas, ao cotidiano, e não de forma linear. De acordo com os Parâmetros Curriculares (1997, p.19)

A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção. O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo.

Um fato importante a ressaltar foi a referência que os PCNs trouxeram às reformas curriculares ocorridas nos últimos anos no Brasil, em especial na década de 60, em que ocorreu o Movimento Matemática Moderna. A preocupação seria ensinar a Matemática concebida como lógica, compreendida a partir das estruturas topológicas, dando valor à linguagem Matemática, e isso acabou gerando preocupações no campo da Didática da Matemática, no qual foram intensificadas pesquisas sobre esse tema. De acordo com os Parâmetros Curriculares (1997, p.20)

Ao aproximar a Matemática escolar da Matemática pura, centrando o ensino nas estruturas e fazendo uso de uma linguagem unificadora, a reforma deixou de considerar um ponto básico que viria se tornar seu maior problema: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental.

Como vimos no capítulo anterior, realmente toda a discussão que embasou o Movimento Matemática Moderna era dar condições para que o estudante estivesse mais preparado para o ensino superior, e, por isso, todas as sugestões e adaptações iniciais estavam voltadas ao ensino secundário. No fim, essa organização acarretou severas críticas ao movimento, e outras mudanças curriculares foram feitas para organizar melhor os currículos em todos os níveis de ensino. Nesse período, o ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações da Matemática, mais voltadas à teoria do que à

prática. Na década de 1980, surgem novas recomendações sobre o ensino de Matemática, conforme os Parâmetros Curriculares (1997, p.20)

Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics – NCTM –, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”. Nele destacava-se a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos 80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares.

Essas ideias influenciaram as reformas que ocorreram mundialmente, a partir de então. As propostas elaboradas no período de 1980 a 1995, em diversos países, apresentam alguns pontos de convergência, como podemos ver no citado pelos PCNs.

Figura 17: Recomendações para o ensino de Matemática

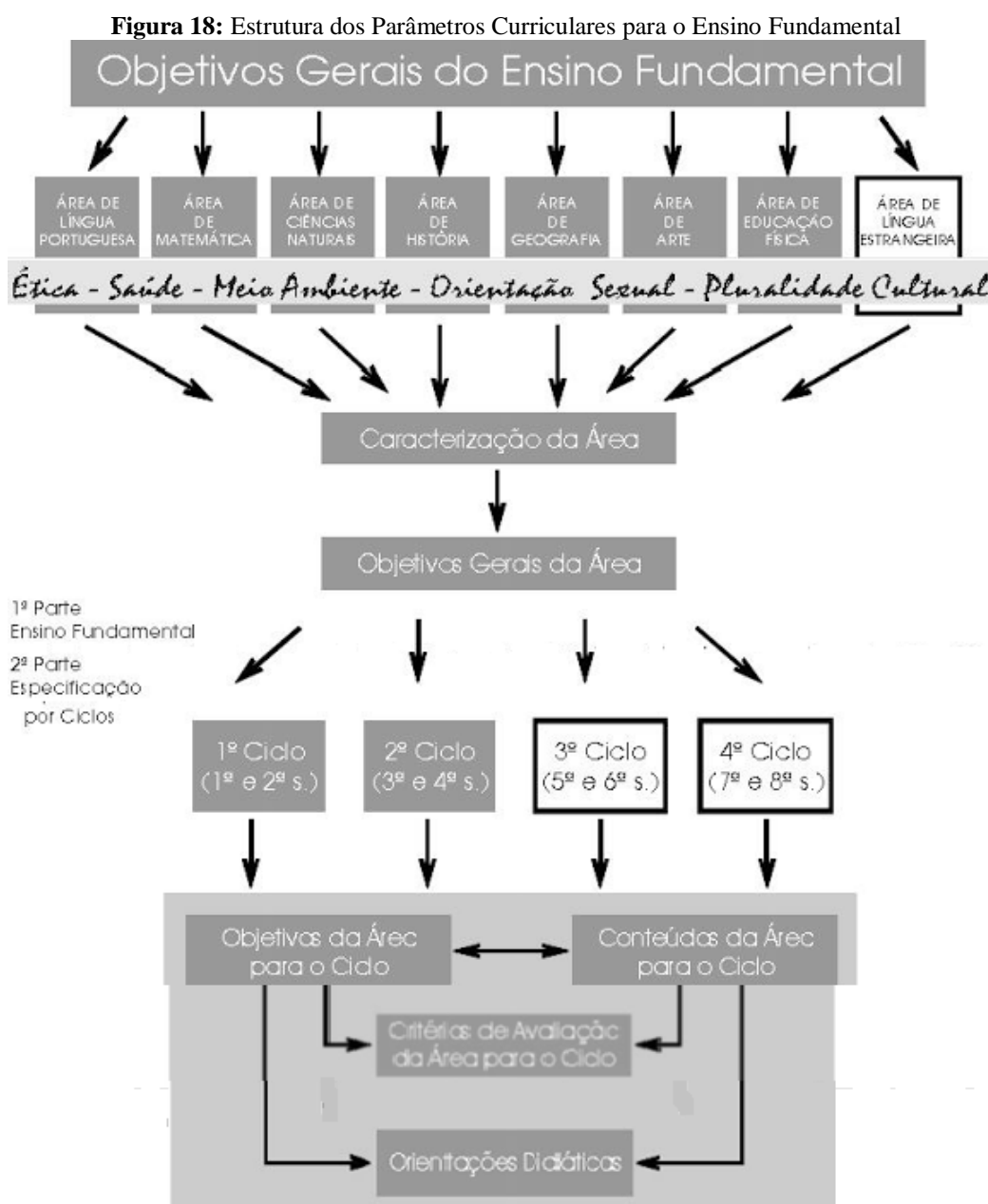
- **direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores;**
- **importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento;**
- **ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas;**
- **importância de se trabalhar com um amplo espectro de conteúdos, incluindo-se, já no ensino fundamental, elementos de estatística, probabilidade e combinatória, para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos;**
- **necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação.**

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática 1997, p. 21

Nesse documento, Parâmetros Curriculares (1997), foi salientado que no Brasil muitas ideias vêm sendo discutidas nas Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e, apesar de experiências bem-sucedidas, observa-se ainda a insistência no trabalho com os conjuntos nas séries iniciais, a Álgebra nas séries finais e a formalização precoce de conceitos com pouca vinculação da Matemática com suas aplicações práticas. De acordo com os Parâmetros Curriculares (1997, p.21)

Dentre os trabalhos que ganharam expressão nesta última década, destaca-se o Programa Etnomatemática, com suas propostas alternativas para a ação pedagógica. Tal programa contrapõe-se às orientações que desconsideram qualquer relacionamento mais íntimo da Matemática com aspectos socioculturais e políticos – o que a mantém intocável por fatores outros a não ser sua própria dinâmica interna. Do ponto de vista educacional, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo. A Etnomatemática procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural.

A seguir, a estrutura dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental de 1997 divulgado pelo Ministério da Educação.



Fonte: <http://pedagogiapmlil.blogspot.com/2015/08/parametros-curriculares-nacionais.html>

Algo interessante, citado no documento, Parâmetros Curriculares (1997), é que as propostas curriculares bem como inúmeros trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisa ligados à universidade e a outras instituições brasileiras são em grande parte desconhecidos por muitos professores que, por sua vez, não tem uma visão clara dos problemas que motivaram as reformas curriculares, tendo somente, em muitos casos, o livro didático como fonte única de consulta e ferramenta pedagógica de trabalho em sala de aula. O que podemos observar é que muitas ideias e pesquisas que poderiam auxiliar em sua prática pedagógica não chegam até a sala de aula, e outro aspecto é a não compreensão ou a interpretação inadequada de certas teorias.

Nesse aspecto, frisamos que essa pesquisa apresenta sua base teórica em Piaget para nos auxiliar na compreensão de como a criança constrói seu conhecimento lógico-matemático, mas, por questões didáticas, iremos nos basear em outras teorias já que a teoria de Piaget não apresenta esse compromisso didático do processo de ensino e de aprendizagem. Para isso, abordaremos mais adiante as questões de Metodologias Ativas de Ensino. Para os estudantes de Ensino Fundamental Anos Iniciais, abordaremos as Situações de Aprendizagem por meio da Rotação de Estações, e para os graduandos de Pedagogia, será abordada a questão da Pesquisa-Ação com tutoria, uma forma de trabalhar em equipe com o pesquisador e os graduandos envolvidos na pesquisa.

Nos PCNs, a divisão de conteúdo estava estabelecida em Números, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, e na sequência, eram apresentados os conteúdos atitudinais que deveriam também ser trabalhados com os estudantes de maneira transversal; tudo isso era chamado de conteúdos conceituais e procedimentais.

De acordo com, (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1997), no 2º Ciclo, onde estava incluída a 4ª série, hoje o 5º Ano do Ensino Fundamental, os conteúdos eram assim divididos

Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais

- Reconhecimento de números naturais e racionais no contexto diário.
- Compreensão e utilização das regras do sistema de numeração decimal, para leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de qualquer ordem de grandeza.
- Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela observação da posição dos algarismos na representação decimal de um número racional.
- Extensão das regras do sistema de numeração decimal para compreensão, leitura e representação dos números racionais na forma decimal.

- Comparação e ordenação de números racionais na forma decimal.
- Localização na reta numérica, de números racionais na forma decimal.
- Leitura, escrita, comparação e ordenação de representações fracionárias de uso frequente.
- Reconhecimento de que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária.
- Identificação e produção de frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas.
- Exploração dos diferentes significados das frações em situações-problema: parte e todo, quociente e razão.
- Observação de que os números naturais podem ser expressos na forma fracionária.
- Relação entre representações fracionária e decimal de um mesmo número racional.
- Reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário.

Operações com Números Naturais e Racionais

- Análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais e racionais.
- Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema.
- Resolução das operações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos.
- Ampliação do repertório básico das operações com números naturais para o desenvolvimento do cálculo mental e escrito.
- Cálculo de adição e subtração de números racionais na forma decimal, por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais.
- Desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de resultados pelo uso do cálculo mental e da calculadora.
- Decisão sobre a adequação do uso do cálculo mental — exato ou aproximado — ou da técnica operatória, em função do problema, dos números e das operações envolvidas.
- Cálculo simples de porcentagens.

Espaço e Forma

- Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista.

- Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto.
- Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.
- Representação do espaço por meio de maquetes.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.
- Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades.
- Identificação da simetria em figuras tridimensionais.
- Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais.
- Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.
- Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.
- Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.
- Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.
- Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.
- Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas.
- Representação de figuras geométricas.

Grandezas e Medidas

- Comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado.
- Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, superfície, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medida como metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e de temperatura.
- Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza.

- Reconhecimento dos sistemas de medida que são decimais e conversões usuais, utilizando-as nas regras desse sistema.
- Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples.
- Utilização de procedimentos e instrumentos de medida, em função do problema e da precisão do resultado.
- Utilização do sistema monetário brasileiro em situações-problema.
- Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas.

Tratamento da Informação

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

Ressaltamos que, em 2011, o governo do estado de São Paulo, por meio da Secretaria da Educação, lança o documento Currículo do Estado de São Paulo, Matemática e suas tecnologias para o Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. De acordo com essa Proposta Curricular (2011, p.7)

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo propôs, em 2008, um currículo básico para as escolas da rede estadual nos níveis de Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Com isso, pretendeu apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Esse processo partiu dos conhecimentos e das experiências práticas já acumulados, ou seja, partiu da recuperação, da revisão e da sistematização de documentos, publicações e diagnósticos já existentes e do levantamento e análise dos resultados de projetos ou iniciativas realizadas.

Nesse processo de revisão curricular constante, em 2018, o estado de São Paulo apresenta o Currículo Paulista de Matemática, agora tendo a BNCC como documento norteador. Esse documento complementa informações apresentadas pela BNCC publicada pelo Ministério da Educação em 2017.

Com relação às habilidades, o Currículo Paulista com base na BNCC divide-se em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Se compararmos com os PCNs, o que ocorreu com a BNCC foi uma reorganização proposta anteriormente pelos PCNs em novas unidades temáticas, mas que, na essência, pouco se alterou.

Um dos pontos que vamos abordar posteriormente é que uma das unidades temáticas que trouxe dúvidas em sua implementação foi a Álgebra nos anos iniciais, justamente por ser um dos campos da Matemática que requer mais abstrações e generalizações para resolução de problemas; se for mal interpretado e trabalhado em sala de aula, pode mais atrapalhar do que ajudar no processo de aprendizagem por parte da criança, pois, como vimos anteriormente, Jean Piaget questionou o formato de um trabalho do conceito essencialmente abstrato para determinadas faixas etárias previstas no Movimento da Matemática Moderna.

Um ponto que a BNCC destaca com veemência é o vínculo das habilidades e competências que se espera que o estudante desenvolva durante seu processo de aprendizagem. Assim, o que deve ser criticado no documento Currículo Paulista de 2018 é o uso de códigos apresentado pela BNCC prejudicando a interpretação do documento, como podemos ver abaixo.

Figura 19: Progressão de aprendizagem esperada no Currículo Paulista de Matemática

Código	Habilidade	Objeto de conhecimento
(EF01MA04)	Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.	Leitura, escrita e comparação de números naturais (até 100); Reta numérica.
(EF02MA02)	Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos.	Leitura, escrita, comparação e ordenação de números de até três ordens pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e papel do zero).
(EF04MA08)	Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas	Problemas de contagem.

Fonte: Currículo Paulista de Matemática 2018, p.17

Um tema importante que o Currículo Paulista (2018) apresenta é o Letramento Matemático, que considera que a Matemática contribui de forma significativa na formação das crianças e jovens para a vida, na formação de um cidadão crítico para a vida social e posteriormente na vida profissional, exigindo do estudante a capacidade de reconhecer e formular problemas matemáticos em várias situações cotidianas, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico e do letramento matemático. De acordo com o Currículo Paulista (2018, p.21)

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.

O documento cita, como parte de seu embasamento teórico, a importância de inserir a História da Matemática como um processo histórico e apresentar a Matemática como uma construção humana, que foi gerada a partir das necessidades, para atender demandas de uma sociedade crítica dando significado e facilitando a compreensão.

Outro aspecto que o Currículo Paulista baseado na BNCC mantém, como nos PCNs, é o vínculo com a Etnomatemática, reconhecendo-a como uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, com preocupações e raízes socioculturais. Conforme o Currículo Paulista (2018, p.21)

Incorporar a Matemática no momento cultural, de forma contextualizada, na educação matemática, é um aspecto essencial da Etnomatemática, tendo um enfoque ligado aos aspectos de natureza ambiental ou de produção, e enquadramento numa concepção multicultural e holística de educação e conforme D'Ambrósio, a análise histórica é um instrumento importante do ponto de vista cultural e pedagógico por lidarmos com o processo de aprendizagem.

Outro aspecto teórico apresentado pelo Currículo Paulista (2018), é a modelagem matemática que considera facilitar para o professor o processo de aprendizagem, pois o objeto de conhecimento a ser ensinado passa a ter significado, deixando de ser abstrato e passando a ser concreto, auxiliando o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo do estudante; além de motivá-lo, isso colabora na formação de um cidadão crítico e transformador de sua realidade.

Um aspecto considerado pelo Currículo Paulista (2018), que vem ao encontro desse projeto de pesquisa, é a importância de explorar situações de aprendizagem com jogos e materiais manipuláveis que auxiliem na construção do conhecimento lógico-matemático da criança, por meio da reflexão sobre ações propostas pelo professor. Isso é possível, pois promove a investigação, a criatividade, as descobertas, a imaginação e a intuição, tornando prazeroso o processo de aprendizagem e auxiliando no desenvolvimento do letramento matemático.

Além do que já foi citado, os jogos ou as atividades com materiais manipuláveis, nesta pesquisa, foram utilizadas como Situação de Aprendizagem, que pode ocorrer, em alguns momentos, em grupo, para promover a socialização dos estudantes, o trabalho em equipe, a busca da cooperação mútua, ou seja, a coesão das relações entre pares. Ao mesmo tempo, os alunos aprendem a respeitar as inúmeras soluções que possam surgir nesse processo de resolução de problemas, e, além de construir relações lógicas, aprendem a raciocinar e a questionar seus erros e acertos. De acordo com o Currículo Paulista (2018, p.27)

Trabalhar com jogos nas aulas de Matemática contribui para a criação de contextos significativos de aprendizagem para os estudantes que, por vezes, utilizam seus próprios conhecimentos para o desenvolvimento da situação de aprendizagem proposta. Dessa forma devemos selecionar adequadamente o jogo para a aplicação durante as aulas de Matemática, para que não se torne somente uma brincadeira, distração, mas tenhamos a preocupação com o compromisso educativo, compreender que o jogo é uma prática que auxilia no desenvolvimento cognitivo do estudante, se preocupando também em neutralizar os sentimentos de bons e maus jogadores, vencedores e perdedores. Colocando em jogo também as emoções que permeiam todo o ambiente e as pessoas envolvidas.

A seguir, apresentaremos a distribuição de conteúdos propostos pelo Currículo Paulista de 2018.

Quadro 11: BNCC Matemática 5º Ano Números

Unidade Temática	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO	ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
NÚMEROS	(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais no mínimo até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.	Sistema de numeração decimal: leitura, escrita e ordenação de números naturais.	Retomar a ideia de aproximação e a realização de cálculos aproximados; Segmentos comensuráveis e incomensuráveis; O número π associado ao cálculo da circunferência e do círculo; Fazer experimentos com diversos objetos de forma circular para achar a razão entre diâmetro e comprimento (compreensão do valor de π)
	(EF05MA02) Ler, escrever e ordenar números racionais positivos na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.	Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica.	Retomar a ideia de aproximação e a realização de cálculos aproximados; Segmentos comensuráveis e incomensuráveis; O número π associado ao cálculo da circunferência e do círculo; Fazer experimentos com diversos objetos de forma circular para achar a razão entre diâmetro e comprimento (compreensão do valor de π)
	(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou a ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.	Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.	Propor atividades com as representações de frações maiores, menores ou iguais ao inteiro associadas as duas ideias e, finalmente, a representação das frações maiores, menores ou iguais ao inteiro na reta numérica. Propor desafios nos quais haja que se pensar no que ocorre quando fracionamos um todo discreto e um todo contínuo e o que diferencia a fração como parte de um todo ou como divisão.
	(EF05MA04) Identificar e produzir diferentes escritas nas representações fracionária e decimal com o apoio em representações gráficas, identificando as frações equivalentes.	Comparação e ordenação de números racionais na representação fracionária e decimal utilizando a noção de equivalência.	Para desenvolver o reconhecimento das frações equivalentes, é importante que o estudante perceba as diferentes escritas nas duas representações do número racional: fracionária e decimal, fazendo uso de esquemas que oportunize ao estudante observar as equivalências entre as frações; Um apoio interessante é o uso da reta numérica, localizando as diferentes representações, para que percebam que as frações equivalentes, estarão marcadas no mesmo ponto da reta, ordenar e comparar os números racionais (fração e decimal).
	(EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais	Comparação e ordenação de	Para desenvolver o reconhecimento das frações equivalentes, e

positivos (representações fracionaria e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.	números racionais na representação decimal e na fracionaria utilizando a noção de equivalência	importante que o estudante perceba as diferentes escritas nas duas representações do número racional: fracionaria e decimal, fazendo uso de esquemas que oportunize ao estudante observar as equivalências entre as frações Um apoio interessante e o uso da reta numérica, localizando as diferentes representações, para que percebam que as frações equivalentes, estarão marcadas no mesmo ponto da reta, ordenar e comparar os números racionais (fração e decimal).
(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente a décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Cálculo de porcentagens e representação fracionaria.	Para identificar como são utilizadas usualmente esses valores da porcentagem, é possível fazer uso da mídia, folhetos de lojas com descontos; os estudantes elaborarem problemas a partir de escolhendo um dos dados em porcentagem. Destacar o uso social da porcentagem, em especial em gráficos e situações apresentadas em diferentes textos de circulação ampla (mídia impressa, campanhas, situações de compra e venda etc.)
(EF05MA07) Resolver e elaborar situações-problema no campo aditivo com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal e finita. Situações-problema no campo aditivo de números naturais e números racionais cuja representação decimal e finita.	Identificar a existência ou não de proporcionalidade; Caracterizar a interdependência entre duas grandezas, a que pode variar livremente (variável independente), daquela que tem o valor determinado pelo valor da outra (variável dependente); Trabalhar as atividades em conjunto com outras áreas do conhecimento.
(EF05MA08) Resolver e elaborar situações-problema no campo multiplicativo envolvendo números naturais e números racionais cuja representação decimal e finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Problemas: multiplicação e divisão de números racionais cuja representação decimal e finita por números naturais. Situações-problema no campo Multiplicativo: envolvendo números naturais e racionais cuja representação decimal e finita por números naturais.	Utilizar a ideia de proporcionalidade presente no raciocínio lógico das semelhanças entre conceitos novos e apreendidos, como frações, razões e proporções; Trabalhar as atividades em conjunto com outras áreas do conhecimento.
(EF05MA09) Resolver e elaborar situações-problema simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com	Propor atividades que envolvam o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma

	determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.	todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?"	coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas, implica em associar problemas do tipo: "Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?"
--	---	---	--

Fonte: Currículo Paulista 2018

Quadro 12: BNCC Matemática 5º Ano Álgebra

Unidade Temática	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO	ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
ÁLGEBRA	(EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência.	Propriedades da igualdade e noção de equivalência.	Para construir a noção de equivalência, implica que seja compreendido, primeiramente, o sentido de equivalência associada ao sinal de igual
	(EF05MA11) Resolver e elaborar situações-problema cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.	Propriedades da igualdade e noção de equivalência.	Conhecer o número irracional π Fazer experimentos com diversos objetos de forma circular para achar a razão entre diâmetro e comprimento (compreensão do valor de π) Conhecer a circunferência, seus principais elementos, suas características e suas partes.
	(EF05MA12) Resolver situações-problema que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.	Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais.	Propor atividades que impliquem na compreensão de que a relação de proporcionalidade direta estuda a variação de uma grandeza em relação a outra em uma mesma razão. Ou seja, se uma dobra, a outra dobra; se uma triplica, a outra triplica; se uma é dividida em duas partes iguais, a outra também é reduzida a metade.
	(EF05MA13) Resolver situações-problema envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo.	Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais.	Compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo, significa ser capaz de resolver problemas do seguinte tipo: "Júlio e Antônio fizeram um trabalho juntos e receberam por ele R\$ 4800,00. Júlio dedicou 5 dias a realizar a sua parte do trabalho e Antônio, 7 dias. Quanto cada um recebera pelos dias trabalhados?"

Fonte: Currículo Paulista 2018

Quadro 13: BNCC Matemática 5º Ano Geometria

Unidade Temática	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO	ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
GEOMETRIA	(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1o quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.	A ideia é desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas, implica em desenvolver habilidades verbais, visuais e de representação especificamente relacionadas às estratégias de representação aqui mencionadas, compreendendo seus princípios, legendas, escalas e os termos relacionados na habilidade (direita, esquerda, para cima, para baixo, intersecção, etc.) Uma aprendizagem importante será a de que um ponto pode ser localizado usando duas coordenadas e um sistema de eixos perpendiculares, numerados e orientados.
	(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1o quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros e construir itinerários.	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1o quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.	Utilizar um vocabulário que expresse a localização (direita, esquerda, mais próximo, mais distante, entre outros) também e relevante. Experiências de representação de trajetos em malhas quadriculadas e de leitura de mapas auxiliam para que, então, possa ser explorada a ampliação das formas de descrição, localização e representação de trajetos e movimentos em um sistema de coordenadas ordenado (cartesiano) formado por um eixo horizontal e outro vertical, numerados e que se interceptam perpendicularmente na origem.
	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.	Separar os poliedros em prismas, pirâmides e outros, explicitando as principais características de cada grupo, em especial relativos ao tipo de superfície que os compõem, bem como a quantidade de arestas e vértices. Compreende também a identificação do cilindro, do cone e da esfera como corpos redondos. Implica, ainda, em conhecer que a planificação é uma representação plana. As representações espaciais, que mostram desenhos de prismas e pirâmides, são uma aprendizagem específica que envolve desde esboço até representações sob diferentes pontos de vista em malhas, incluindo noções simples de perspectiva.
	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos,	Figuras geométricas planas:	Retomar a ideia de planos, projeções e intersecções de planos;

	considerando lados, vértices e ângulos, e desenha-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.	características, representações e ângulos.	Fazer uso de recursos digitais e montagem de sólidos geométricos. Utilizar feixe de luz artificial para que os estudantes possam investigar as projeções.
	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.	Explorar a ideia de grandeza; Compreender a utilidade das potências na representação de números muito grandes ou muito pequenos; rever notação científica; Relacionar essas medidas com as investigações obtidas em situações experimentais nas aulas de Ciências, Física, Química e Biologia.

Fonte: Currículo Paulista 2018

Quadro 14: BNCC Matemática 5º Ano Grandezas e Medidas

Unidade Temática	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO	ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
GRANDEZAS E MEDIDAS	(EF05MA19) Resolver e elaborar situações-problema envolvendo medidas das grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, capacidade e área, reconhecendo e utilizando medidas como o metro quadrado e o centímetro quadrado, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.	Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais.	Distinguir e classificar diferentes tipos de sólidos; nome significado de seus elementos; planificação de sólidos; Fazer investigações de volumes a partir de sólidos construídos em material transparente e associar a quantidade de líquido existente em seu interior, com os cálculos e valores obtidos.
	(EF05MA20) Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que tem a mesma área podem ter perímetros diferentes.	Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações.	Para explorar essa habilidade e possível calcular o perímetro de figuras triangulares e a área de figuras triangulares pela decomposição de figuras quadrangulares
	(EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.	Noção de volume.	Envolve o conhecimento de que o volume de um corpo e a medida do espaço ocupada por esse corpo. A medição do volume e feita em unidades cúbicas (centímetro cúbico, metro cúbico), por isso, na habilidade, está previsto medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.

Fonte: Currículo Paulista 2018

Quadro 15: BNCC Matemática 5º Ano Probabilidade e Estatística

Unidade Temática	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO	ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não, explorando a ideia de probabilidade em situações-problema simples.	Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios.	Propor atividades envolvendo jogo de dados ou cartas. Eventos com bolas coloridas para explorar a chance de sair uma determinada cor.
	(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).	Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.	Propor atividades que implicam em conhecer o conjunto de todas as possibilidades que fazem parte deste problema, ou seja, o espaço amostral, e comparar a chance de cada evento desse espaço amostral acontecer no total de possibilidades, associando a representação fracionária como forma de registro da probabilidade de um evento acontecer. Por exemplo, ao se lançar uma moeda o espaço amostral é cara ou coroa, ou seja, há 1 em duas possibilidades de sair cara, logo a probabilidade de termos cara é de $1/2$, o mesmo vale para coroa. Já no caso do lançamento de um dado comum, há $1/6$ de probabilidade de sair qualquer um dos números do espaço amostral.
	(EF05MA24) Interpretar e analisar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas (simples ou de dupla entrada) e gráficos (colunas agrupadas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.	Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	Envolve algum conhecimento anterior de tabelas e gráficos, bem como a experiência de analisá-los e registrar por escrito conclusões possíveis de serem tiradas a partir dessa análise.
	(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.	Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	Propor atividades para identificar que as variáveis nos estudos estatísticos são os valores que assumem determinadas características dentro de uma pesquisa. Variáveis categóricas ou qualitativas são aquelas que não podem ser expressas numericamente, pois relacionam situações como mês de nascimento, preferência por um time de futebol, marca de automóvel, preferência musical, entre outras.

Fonte: Currículo Paulista 2018

Neste capítulo, acompanhamos as sucessivas alterações dos currículos no que se refere à Matemática. Podemos verificar as implicações políticas e sociais que as motivaram e interferiram em determinadas escolhas de conteúdos e metodológicas.

Apesar de todas as mudanças apresentadas, percebemos também que o conteúdo em si não sofreu muitas alterações; o que percebemos foi a mudança de enfoque e fundamentação teórica em suas abordagens. Vale ressaltar que essa discussão, muitas vezes, fica distante do professor que, em sala de aula, somente tem o livro didático como norteador de seu trabalho pedagógico.

Essa dependência do livro didático pelo professor, apesar de ser questionada, é compreensível, em virtude das condições de trabalho e de formação inicial e continuada que se tem no país.

Como esperar iniciativa, autonomia e criatividade de um docente se, em sua formação inicial, esses aspectos, muitas vezes, são negligenciados em sua formação? Vale ressaltar que atualmente contamos com poucas situações, nas redes públicas e particulares de educação, que favoreçam a formação continuada dos professores. Principalmente, trocas de experiências com outros profissionais de diferentes ambientes educacionais.

Considerando todas essas limitações, este trabalho se propõe a ser um momento de reflexão para que as contribuições apresentadas possam auxiliar o professor na sua prática pedagógica em sala de aula e utilizar a Matemática como instrumento de formação integral e cidadã de cada estudante que estiver sob sua responsabilidade, pois, a partir do momento em que todos compreenderem que a Matemática pode e deve ser utilizada para o desenvolvimento de um cidadão crítico da sociedade, ela ganhará um significado libertador por meio da educação.

5. A BNCC e a Educação Matemática no Ensino Fundamental

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017, o conhecimento matemático deve ser reconhecido como recurso não só necessário para resolver problemas em sala de aula, mas também fundamental para a construção da cidadania do estudante. Conforme a BNCC (2017, p.263)

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

A Matemática não pode ser trabalhada na escola, principalmente nos anos iniciais, somente para quantificar fenômenos determinados como contar, medir objetos e grandezas físicas, utilizar fórmulas, ou reduzir a compreensão de um cálculo com o uso de um algoritmo que proporcionará um resultado, mas que não exigirá exatamente a compreensão do contexto em que esse cálculo estará apresentado.

Nesse sentido, por exemplo, nada adiantarão nomes e conceitos se eles permanecerem descontextualizados e sem significado para o estudante, sem as devidas relações estabelecidas para a construção do conhecimento e compreensão desse contexto que, além das habilidades no cálculo, exigirá também uma compreensão ampla do que está sendo proposto. Deve ser lembrado que a Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. De acordo com a BNCC (2017, p.263)

Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem Matemática.

A Matemática apresentada pela BNCC (2017), para o Ensino Fundamental, está articulada em seus diferentes campos: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade. Essa articulação visa a garantir que os estudantes relacionem observações empíricas da realidade como, por exemplo, preço de produtos em um supermercado, conta de luz mostrando a quantidade de energia utilizada no mês, massa de um produto em

quilogramas, etc., às das representações como as tabelas, figuras e esquemas, associando essas representações aos conceitos e propriedades matemáticas, por meio de deduções, esperando-se, assim, poder interpretá-las e propor soluções para problemas do cotidiano no contexto das situações.

A dedução de propriedades, a partir de outras, pode ser trabalhada no final do Ensino Fundamental, lembrando que o estudante poderá iniciar essas reflexões abstratas no decorrer do 5º Ano do Ensino Fundamental, quando suas estruturas cognitivas começam a ser desenvolvidas com mais evidência do que em anos anteriores, em que, para compreender certos conceitos, é necessário ainda utilizar materiais manipuláveis para construir esse conhecimento matemático. De acordo com a BNCC (2017, p.264)

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso.

5.1 – O eixo temático Número na BNCC do Ensino Fundamental

No contexto do presente trabalho, interessa-nos destacar duas unidades temáticas da BNCC, os Números e a Álgebra. A unidade temática Números busca desenvolver o pensamento numérico, implicando formar um conhecimento capaz de quantificar atributos de objetos, julgar e interpretar argumentos com base em quantidades. Por parte da BNCC (2017), espera-se que, nos anos iniciais, os estudantes resolvam problemas com números naturais e racionais com representação decimal finita. No cálculo, o objetivo é desenvolver diferentes estratégias para obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, por meio de algoritmos e utilizando calculadoras.

Nessa fase, de acordo com a BNCC (2017), espera-se também o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e ordenação, mas é comum constatar que, ainda no 5º Ano, existem estudantes que não conseguem ordenar números que se apresentem na classe dos milhões. Isso pode ser atribuído a falhas na construção desse conhecimento

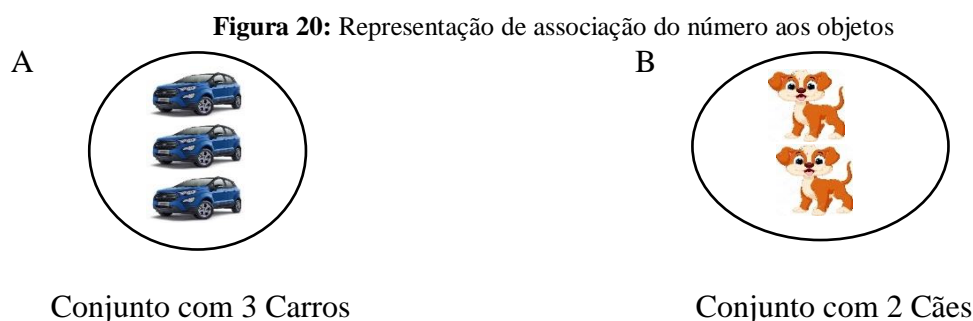
advindas dos anos anteriores por variados motivos que, caso não sejam considerados, poderão acarretar prejuízos de construção do conhecimento dos anos seguintes.

Nesse aspecto, podemos citar Piaget (1971, p.331) no que se refere à construção do número pela criança, quando o autor afirma que: “o número surge como síntese da classe e das relações simétricas (igualdade) e assimétricas (diferenças).”

Alguns professores podem considerar que o número seria uma propriedade retirada dos conjuntos dos objetos, da mesma maneira que as ideias de cor, tamanho e forma. Esses são conhecimentos físicos e, de acordo com Kamii (2001, p.31)

A criança não poderia construir o conhecimento físico se ela não tivesse uma estrutura lógico-matemática que lhe permitisse colocar novas observações em relação com o conhecimento que ela já tem. Para perceber que um certo peixe é vermelho, por exemplo, a criança precisa de um esquema classificatório para distinguir o vermelho das outras cores.

Observa-se isso em exemplos colados nas paredes da sala de aula: um lápis, dois cães, três flores, quatro bolas, cinco carros e assim sucessivamente, esperando que as crianças encontrem nessas representações dos conjuntos de objetos a “propriedade de número” como se fosse um conhecimento físico. Este tipo de abordagem pedagógica reflete a suposição de que a criança aprenderá conceitos sobre número ao abstrair essa propriedade a partir de vários conjuntos do mesmo modo que elas abstraem a cor ou o movimento, ou outro tipo de conhecimento que não seria lógico-matemático, e sim um conhecimento social ou físico. O número três de carros e dois de cachorros não são observáveis. A Figura 20 ilustra o exemplo dado:

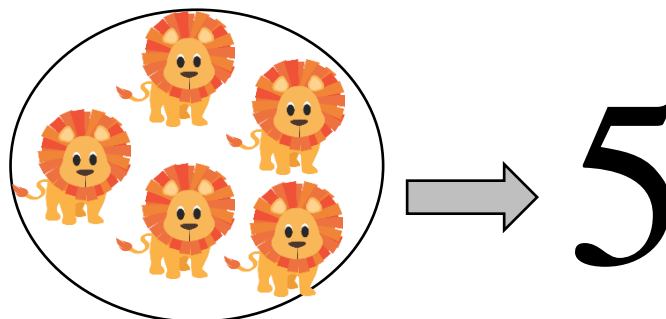


Fonte: https://estadodeminas.vrum.com.br/app/noticia/noticias/2019/06/13/interna_noticias,53707/ford-lanca-edicao-especial-para-o-ka-e-o-ecosport-mas-precos-nao-sao.shtml

Conforme Kamii (2001, p.295), a falta de conhecimento do educador sobre a construção das estruturas mentais pode levar a práticas pedagógicas que somente fortalecerão os erros dos estudantes dos anos iniciais prejudicando a aprendizagem de conteúdos mais complexos que dependem dos anteriores, além de gerar indisciplina na sala por falta de interesse nos estudos, pois, em algumas situações, o estudante ficará disperso na aula por não conseguir acompanhar o raciocínio para a construção de determinados assuntos.

Para trabalhar com o conceito de Número apresentado na BNCC (2017), alguns educadores de matemática parecem acreditar que as crianças progridem do nível concreto dos objetos para o semiconcreto das gravuras e o abstrato dos numerais. Exemplo disso são gravuras conforme a Figura abaixo, encontradas no início da maioria dos livros de matemática do 1º Ano do Ensino Fundamental. Essa sequência de objetivos baseia-se em uma teoria em que não se distingue “abstração” de “representação”.

Figura 21: Representação do número cinco encontrado em livros didáticos



Fonte: <https://pngimage.net/leao-infantil-png-3/>

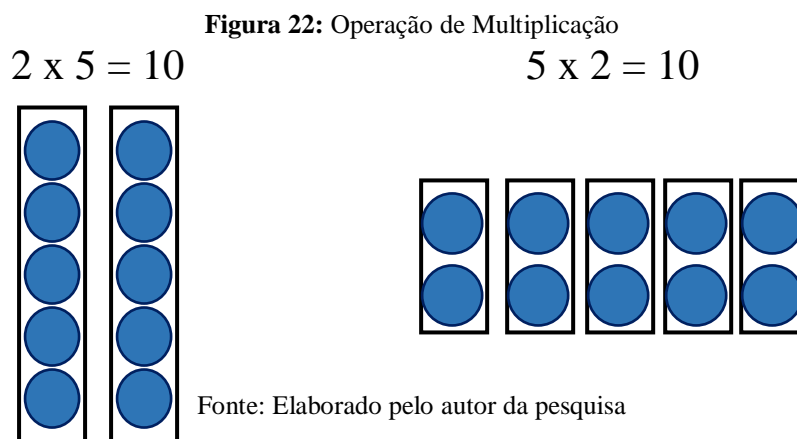
Embora agradáveis de olhar, essas gravuras não constituem um “número semiconcreto”, e nem a mesma quantidade de objetos constitui um “número concreto”. Essas gravuras encontradas em livros didáticos são desnecessárias para a construção de conceitos numéricos e para a aprendizagem de numerais. Para que a criança possa ter a noção correta, por exemplo, do número 5, seria necessário o docente utilizar materiais manipuláveis para que primeiramente pudesse construir a noção de quantidade 5, algo que é construído em experiências cotidianas fora do ambiente escolar, que permitirá a construção do conhecimento lógico-matemático de “cinco”, conforme Kamii (2001). Vale ressaltar, de acordo com Piaget (2017), que as noções lógico-matemáticas elementares são tiradas, não desses objetos, mas das ações do sujeito e de suas coordenações. Assim sendo, conforme Kamii (2001), a ideia é relacionar essa quantidade

a um símbolo “/////” ou “ooooo” e por fim relacionar ao signo “cinco” falado ou escrito pelo numeral “5”. Diferentemente dos símbolos, o signo vem de um conhecimento social, ou seja, é criado por convenção sem semelhança com o objeto que representa. Conforme Kamii (2001, p.40)

A representação com signos é super enfatizada na educação inicial e eu prefiro colocá-la em segundo plano. Muito frequentemente, os professores ensinam as crianças a contar, ler e escrever numerais, acreditando que assim estão ensinando conceitos numéricos. É bom para a criança aprender a contar, ler e escrever numerais, mas é muito mais importante que ela construa a estrutura mental do número. Se a criança tiver construído esta estrutura terá maior facilidade em assimilar os signos a ela. Se não a construiu, toda a contagem, leitura e escrita de numerais será feita apenas de memória (decorando).

Apesar da importância de ensinar a criança a contar, o professor deve ter em mente a diferença entre contar de memória e contar com significado, ou seja, ter essa noção de quantidade. Contar com significado numérico só é possível quando a criança possui a estrutura lógica-matemática construída para essa ação. Os signos falados ou escritos são conhecimentos superficiais, já que, para compreendê-los, seria necessário que a criança realizasse anteriormente quantificações e utilizasse símbolos para essa representação. Nesse contexto, torna-se desnecessário “decorar” a tabuada; o professor deve buscar meios que levem a criança a estabelecer relações para encontrar os resultados necessários para suas atividades a serem realizadas na escola ou em outras situações e ambientes fora do espaço escolar.

Para que isso se desenvolva, a criança deve ter a capacidade de conservação de um número ou um resultado de uma multiplicação, por exemplo. A criança deve ter a capacidade de deduzir, por meio do raciocínio lógico-matemático, que a quantidade de uma coleção permanece mesmo que seu arranjo espacial e sua aparência sejam alterados. Como exemplifica a Figura abaixo:

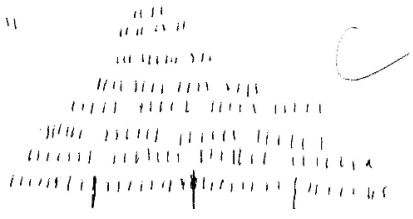





Na formação do Pedagogo, essas informações são relevantes (KAMII, 2000), já que ele é quem acompanhará, por exemplo, essa evolução da criança em evidenciar (dedos), desenhar (figuras) e evocar (imagens mentais) os símbolos que são as figuras e marcas de contagem, para a compreensão dos sinais por meio das palavras e dos números através da fala, leitura e escrita. Conforme Kamii (2000, p.34).

Na teoria de Piaget, símbolos como figuras guardam uma semelhança com os objetos representados e podem ser inventados por cada criança. Em outras palavras, a fonte dos símbolos é o pensamento das crianças.

Uma das dificuldades das crianças do Ensino Fundamental anos iniciais é a compreensão dos números fracionários. Devemos lembrar que, se não for trabalhado de forma que a criança consiga construir adequadamente nesse segmento de ensino, pode implicar dificuldades nos cálculos que deverão desenvolver nos anos seguintes. Observemos essa evolução de representação simbólica para os sinais do cálculo $\frac{1}{4}$ de 32 igual a 8. São crianças de uma mesma turma resolvendo o problema. Os estudantes se valeram da ideia de agrupamento/classe/coleção, ou seja, da seriação e classificação para resolver o problema proposto em sala de aula.

Figura 23: Elaboração de Ideia da Fração $\frac{1}{4}$ de 32 por meio de símbolos

	
Resolução 1	Resolução 2
	$\frac{1}{4} \quad \frac{32}{1} \quad \frac{32}{4} = 8$ 
Resolução 3	Resolução 4

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Observando o exemplo dessa evolução, fica evidente a necessidade de um estudo mais aprofundado do estudante do curso superior em Pedagogia nesse conhecimento piagetiano para embasar suas ações ao propor atividades por meio de jogos, materiais manipuláveis ou situações de aprendizagem que envolvam e, conseqüentemente, desenvolvam o conhecimento lógico-matemático na criança.

Devemos lembrar que, para a pesquisadora Kamii (2000), existe um questionamento sobre a eficácia dos chamados “materiais manipuláveis”, uma tendência que surgiu na década de 1990, que para ela é algo vago, pois segundo os defensores do uso de materiais manipuláveis, a criança passaria do “concreto” para o “semiconcreto” e então para o “abstrato”. Esses materiais manipuláveis são concretos e, portanto, acredita-se que dão uma melhor base para o entendimento de sinais matemáticos. Ou seja, há uma evolução dos símbolos: evidenciar (material manipulável), desenhar (figuras) e evocar (imagens mentais), para posteriormente compreender por meio de utilização dos sinais palavras e/ou números. Kamii critica essa ideia dizendo,

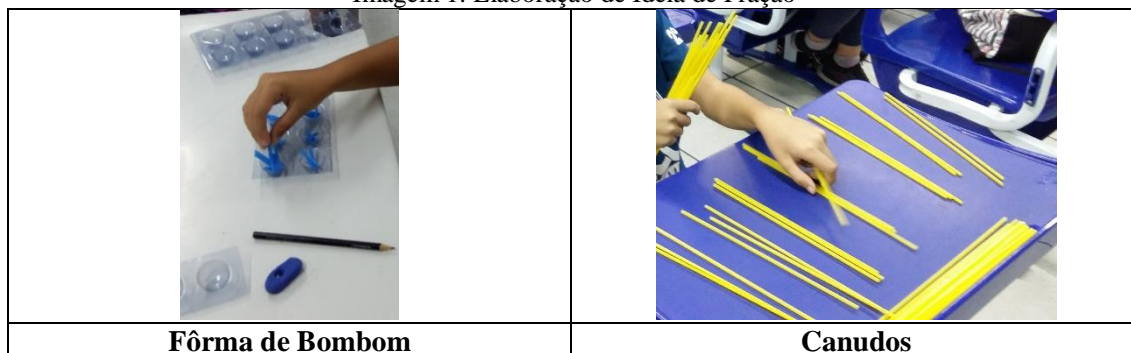
Em geral acredita-se que as fichas sejam materiais manipuláveis, mas é teoricamente mais correto pensar nelas como símbolos. Como qualquer outro símbolo e sinal, as fichas podem ser usadas em um nível alto ou baixo de abstração. Cartas de baralhos podem ser manipuladas também, mas envolvem símbolos (como 3 corações) e sinais (como o numeral “3”) (KAMII, 2000, p.38).

Assim, em seu livro, Kamii (2000, p.39) se posiciona da seguinte forma.

Os materiais manipuláveis, portanto, não são úteis ou inúteis por si próprios. A utilidade deles depende das relações que as crianças podem fazer, por meio de abstração construtiva.

Vejam os exemplos de como pode se dar a passagem do simbólico para o numérico por meio de uma situação de aprendizagem utilizando materiais manipuláveis. A proposta na Imagem 1 é calcular $\frac{4}{6}$ de 36 utilizando canudos com a base na forminha de bombons, e na Imagem 2, calcular $\frac{4}{7}$ de 35, fazendo a separação sobre a carteira, criando montes para descobrir o valor de cada um para, depois, verificar a quantidade dos quatro montes de canudos. Na primeira situação, o estudante terá como base a divisão por 6 e na segunda situação a divisão será por 7, para assim poder iniciar as separações e poder distribuir os canudos em ambas situações.

Imagem 1: Elaboração de Ideia de Fração

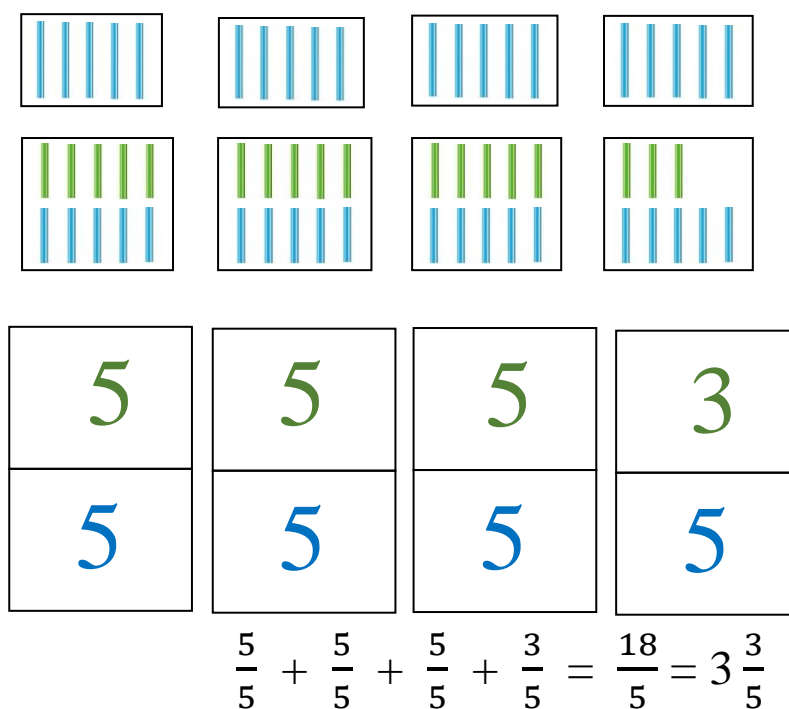


Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Outro exemplo, que pode ser dado, é a transformação da fração imprópria $18/5$ em fração mista $3\frac{3}{5}$. Uma das formas de a criança resolver essa situação é questionar, com quantas vezes o 5 poderemos chegar ao 18? Assim sendo, as alternativas para resolução seriam $5 + 5 + 5 = 15$ ou $5 + 5 + 5 + 5 = 20$, e, nesse momento, os canudos servem para ajudar as crianças nas divisões iniciais.

Podemos observar que, na sequência da resolução da atividade, os estudantes se basearam nas distribuições de canudos, e, em seguida, nas comparações, relacionando os canudos que deveriam demonstrar com os que já tinham distribuído anteriormente, ou seja, seriando e posteriormente classificando para depois demonstrar seu resultado por meio de símbolos, com o início, por meio de “canudos”, e depois, com os “bastões”, até a adequação e a transformação da resposta final com números.


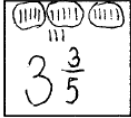

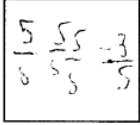
Figura 24: Representação de Fração Imprópria



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Pode ser observada a evolução dos “símbolos” para os “sinais” com base na experiência anterior com o material manipulável, já que os símbolos utilizados foram transferidos pelo manuseio dos canudos.

Figura 25: Transformação de Fração Imprópria em Fração Mista

$\frac{18}{5} = 3\frac{3}{5}$ 	$\frac{18}{5} = 3\frac{3}{5}$ 
Transformação 1	Transformação 2
<p>região a seguir em uma fração mista.</p> $\frac{18}{5} = 3\frac{3}{5}$ 	$\frac{18}{5} = \frac{5 \quad 5 \quad 5 \quad 3}{5 \quad 5 \quad 5 \quad 5}$ 
Transformação 3	Transformação 4

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

No caso exemplificado anteriormente, o uso dos canudos para auxiliar o estudante na construção de seu conhecimento lógico-matemático é importante, pois ele construirá suas representações simbólicas advindas das ações e relações mentais desenvolvidas com e sobre os objetos, conforme notamos na sequência das ilustrações. Assim, a transição do concreto para o abstrato se dá pelo fato de o estudante abstrair e construir o novo conceito, pela coordenação das ações que realizou sobre os objetos na situação de aprendizagem proposta pelo professor, que era transformar uma fração imprópria em mista. É diferente, por exemplo, de um Material Dourado em que, para a evolução da compreensão da unidade para dezena, o estudante obrigatoriamente deve ter construído a ideia de número. O Material Dourado em si não proporciona essa abstração, pois não há relação biunívoca de conjunto. Nesse contexto, lembramos que, no nível concreto, a construção de um conceito vai ser baseada por abstrações empíricas, e, posteriormente, na fase operatório formal, o estudante poderá construir seu conhecimento por meio de reflexões e deduções. É importante frisar essa diferenciação, pois no 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, os estudantes estão nessa transição. Um exemplo disso é o que ocorreu durante uma aula sobre frações: um estudante, ao ouvir a expressão “um quarto de melancia”, compreendeu que se tratava do cômodo de sua casa cheia de melancias e não um corte de $\frac{1}{4}$ de uma fruta.

De acordo com Kamii (2002), o Material Dourado é constituído por Blocos de base 10 e cubos Unifix, que são usados na pressuposição de que eles representam ou incorporam “unidades”, “dezenas”, “centenas”, mas esses blocos não são “números

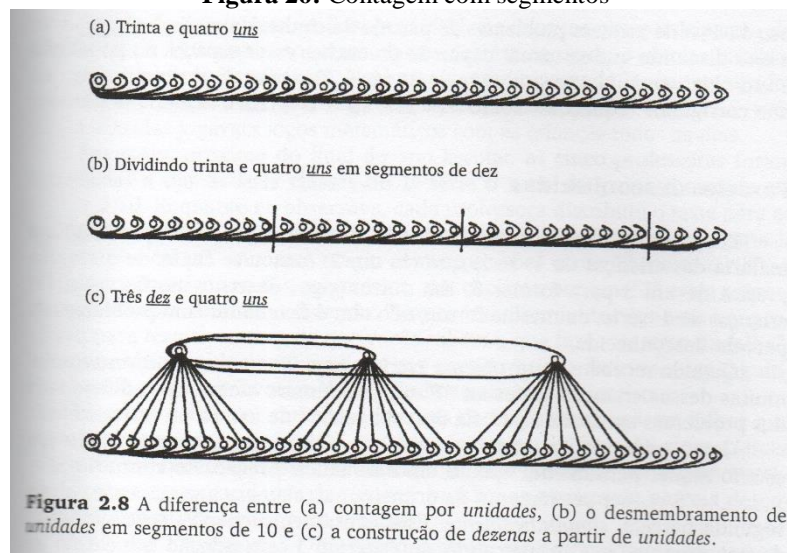
concretos”, uma “concretização” ou uma “representação” do sistema de base 10. Essa observação sobre o Material Dourado se estende às fichas, canudos, palitos, grãos, Escala de Cuisenaire, etc., considerados “concretos”. Portanto, como dito anteriormente, a construção do conhecimento lógico-matemático resultará das ações e relações mentais desenvolvidas com e sobre os objetos pela criança. Logo Kamii (2002, p.47), afirma.

As crianças não podem construir o sistema de unidades por abstração empírica de objetos, assim como não podem construir o sistema de dezenas por abstração empírica de objetos. Quando elas vêem um bloco longo, aquelas que conseguem fazer relações de mais alto nível (através de abstração construtiva) podem representar significados de nível mais alto para si mesmas e pensar “um 10” e “10 uns” simultaneamente. Aquelas que podem fazer apenas relações de nível mais baixo fazem representações de nível mais baixo e pensam “um 10” e “10 uns” separadamente.

Sendo assim, o problema de a criança não construir o conceito de número advém da ausência de estruturas cognitivas adequadas que permitam a seriação, classificação e conservação, pois, essa construção não vem da abstração empírica dos objetos, e sim das ações e relações mentais desenvolvidas com e sobre os objetos.

Essa explicação pode ser observada na Figura a seguir, extraída do livro de Kamii (2000, p.47)

Figura 26: Contagem com segmentos



Fonte: Kamii (2000, p.47)

Conforme explicação da pesquisadora, quando um adulto vê um bloco de base 10, ele consegue abstrair que “um 10” e “10 unidades” são simultaneamente a mesma quantidade, pela ideia de conservação de quantidade. Diferentemente de crianças que, ao verem o mesmo bloco, conseguem pensar sucessivamente em “um 10” e “10 unidades”.

O exemplo do livro mostra que, na 1ª série, as crianças contam 34 palitos, e pensam em 34 unidades; a explicação é dada pela figura anterior.

A ausência de conservação, seriação e classificação pode ser constatada ainda em crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental, quando, em Matemática, o conteúdo programático apresenta uma “nova passagem de classe”, de milhares para milhões, para ser estudada e conseqüentemente o trabalho com as quatro operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão. Vale ressaltar que essas operações lógicas não são, a rigor, ensinadas por via direta, mas o professor ajudaria muito se criasse situações didáticas favorecedoras desse desenvolvimento desde a educação infantil. É a mediação pedagógica que resolve isso, não os materiais utilizados. Percebe-se no 5º Ano que alguns estudantes não conseguem demonstrar algumas ordens e classes quando se apresenta o zero em sua composição. Como nos exemplos a seguir:

Figura 27: Diferentes formas de se representar 53.908 por estudantes do 5º Ano

5 – A Professora Cida pediu para Fernanda decompor um número e ela fez da seguinte maneira:

23 $5 \times 10000 + 3 \times 1000 + 9 \times 100 + 8 \times 1$

Qual foi o número pedido pela professora?

R: 5.398 53.908 X

5 – A Professora Cida pediu para Fernanda decompor um número e ela fez da seguinte maneira:

$5 \times 10000 + 3 \times 1000 + 9 \times 100 + 8 \times 1$

Qual foi o número pedido pela professora?

R: 50.398 53.908 X

5 – A Professora Cida pediu para Fernanda decompor um número e ela fez da seguinte maneira:

$5 \times 10000 + 3 \times 1000 + 9 \times 100 + 8 \times 1$

Qual foi o número pedido pela professora?

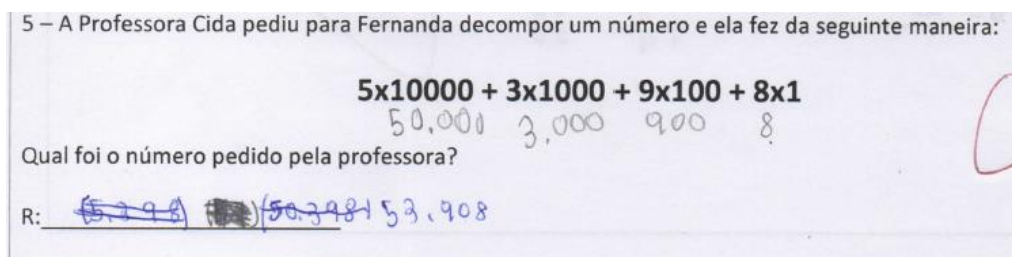
R: 53009008 53.908 X

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Nesse último exemplo, podemos observar que, durante a resolução do exercício, o aluno apresentou dúvidas na forma de representar, iniciando por 5.398, depois 50.398

e por fim 53.908. Isso chama a atenção, pois os erros iniciais também apareceram nas respostas anteriores de outros estudantes, indicando uma linha de raciocínio semelhante na representação do resultado.

Figura 28: Forma de se representar 53.908 por estudante do 5º Ano



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Conforme Kamii (2001), devemos refletir sobre o que ocorreu no caso da resposta 8.908: a criança queria representar 53.908 e acaba somando 5 dezenas de milhar com as 3 unidades de milhar, chegando ao resultado “8”, ficando evidente a falta de seriação das ordens numéricas, conservação da ideia de quantidade e, por fim, a falta de classificação das classes numéricas. Isso também pode ser analisado em ditados com números do tipo 1.000.050 (Um milhão e cinquenta), em que a criança do 5º Ano tem ainda uma dificuldade de representar esse numeral e, em alguns casos, é apresentado pela criança como resposta desse ditado o número 1.050, ou situações de registro como 100050, em que ela não demonstra a separação das classes por pontos e acaba confundindo as representações numéricas. De acordo com Kamii (2001, p.18)

A distinção entre os dois tipos de abstração pode parecer pouco importante enquanto a criança está aprendendo os pequenos números, digamos até 10. Contudo, quando ela prossegue em direção a números maiores tais como 999 e 1000, fica claro que é impossível aprender cada número até o infinito através da abstração empírica a partir de conjuntos de objetos ou figuras! Os números são aprendidos pela abstração reflexiva, à medida que a criança constrói relações. Como essas relações são criadas pela mente, é possível entender números como 1.000.002 mesmo que nunca tenhamos visto ou contado 1.000.002 objetos num conjunto.

Ao utilizar o material dourado como algo manipulável, o professor deve se lembrar de que o aprendizado de conceitos numéricos não é oriundo de desenhos ou pela mera manipulação dos objetos. Conforme (KAMII, 2001), as crianças constroem os conceitos numéricos pela abstração reflexiva à medida que atuam (mentalmente) sobre o material dourado no caso específico. Essa relação e dependência entre a formação da

centena com a unidade, que demonstramos utilizando o material dourado, pode ser comparada ao Silogismo de Aristóteles.

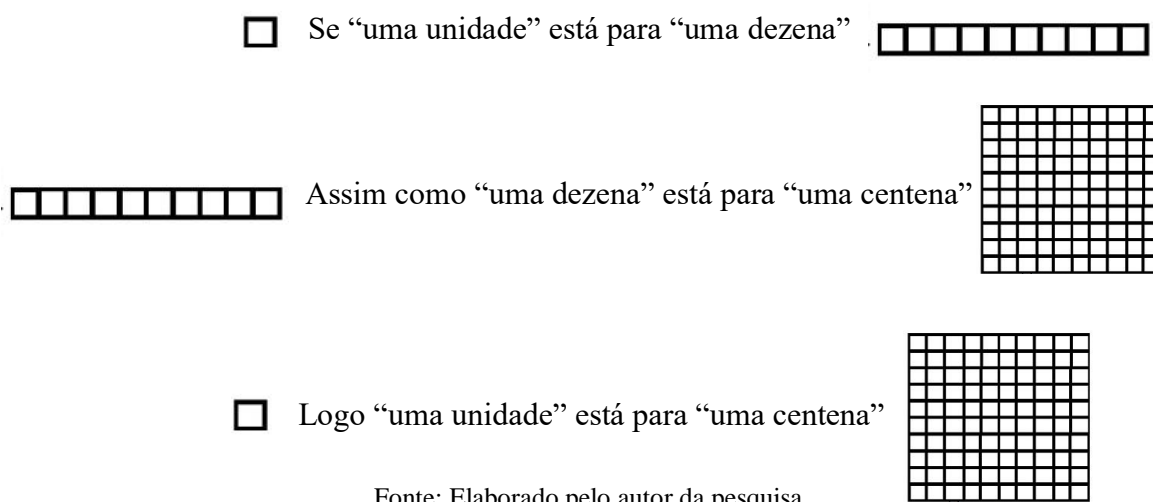
Figura 29: Representação do Silogismo de Aristóteles

$$\begin{aligned} X &= Y \\ Y &= Z \\ \text{então } X &= Z \end{aligned}$$

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Assim, podemos propor situações de aprendizagens com o apoio do material manipulável para auxiliar a criança na construção do conhecimento lógico-matemático, desde que ela já tenha as estruturas mentais construídas da seriação, classificação e conservação para que possa entender essas relações, já que a compreensão de dez unidades para uma dezena vai requerer a abstração e estruturas adequadas para esse aprendizado, e, assim, sucessivamente.

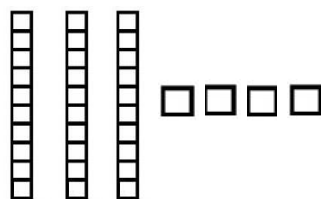
Figura 30: Representação do Silogismo de Aristóteles na relação Unidade, Dezena e Centena



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

Logo, apresentando situações de aprendizagem que utilizam o Material Dourado, espera-se que ela construa as relações necessárias para compreender, por exemplo, o número “34” não somente com base na seriação e conservação, mas também por meio da classificação.

Figura 31: Representação do 34 com Material Dourado



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

Nesse contexto, o professor deve se preocupar com sua prática em sala de aula, porque o conhecimento lógico-matemático consiste em relações que não são observáveis, diferentemente de um conhecimento físico e social. Por exemplo: no intervalo, uma criança brinca com uma bola, que pode ser vista pulando quando é lançada, pois se trata de um conhecimento físico; mas querer brincar com a bola dentro de sala de aula e saber que isso não é adequado refere-se a um conhecimento social, já que essa atitude pode ter sido combinada entre os pares. Agora, se no final do intervalo, a professora recolhe as bolas de todas as crianças e guarda cinco bolas em cada caixa, esse número não pode ser visto. Devemos lembrar, refletindo sobre os exemplos, que os conhecimentos físico e social podem ser observáveis, já o conhecimento lógico-matemático trata de relações.

Ressaltamos que elaborar situações de aprendizagem utilizando os materiais manipuláveis como o Material Dourado, canudos, fichas, Barras de Cuisenaire etc. são importantes recursos didáticos que o professor pode e deve utilizar em sala de aula, pois podem tornar as aulas mais dinâmicas e auxiliar os estudantes na compreensão de determinados conceitos, bem como ajudar na construção cognitiva das estruturas necessárias para o conhecimento lógico-matemático, desde que o professor tenha consciência de que a aprendizagem não virá da simples manipulação dos objetos, e que os conceitos serão construídos por meio da abstração reflexiva na medida em que atuam mentalmente sobre os objetos. De acordo com Gazire (2012), não basta o professor ter à sua disposição um bom material didático para que a aprendizagem significativa seja garantida; o importante é saber utilizar esse material.

Nesse aspecto, temos de tomar o devido cuidado, já que, muitas vezes, são feitas propagandas de materiais manipuláveis como sendo o meio que resolverá o problema de aprendizagem da Matemática, porém, na realidade, o material por si só não resolverá problemas que englobam questões pedagógicas e didáticas. Podemos registrar que, em eventos e simpósios de Matemática, o grande número de *stands* com venda desse tipo de material, e, lamentavelmente, presenciamos filas de professores comprando certos produtos na esperança de que possam ajudá-los em sala de aula; mas, se não houver consciência do professor para o uso correto desse material em uma situação de aprendizagem adequada, de nada adiantará, ou seja, há grande chance de somente ter desperdiçado dinheiro, e sua prática em sala de aula não será melhorada. De acordo com Gazire (2012, p.188)

Sobre as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino aprendizagem, Fiorentini e Miorim (1990) destacam, por um lado, o aluno não consegue entender a Matemática que lhe é transmitida pela escola e, por outro, o professor, que não conseguindo alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos, acabam lotando as salas de aula de cursos, encontros e congressos em busca de materiais didáticos que possam resolver os seus problemas da sala de aula. Assim, os autores destacam que esses professores, tendo dificuldade em repensar a prática pedagógica, depositam toda a esperança no uso do material em si, acreditando que ele possa se tornar a solução dos problemas na sala de aula.

Essa reflexão também se estende para áreas do conhecimento que debatem as Metodologias Ativas, que incentivam a utilização dos materiais manipuláveis e o uso do computador nas aulas. Caso esse uso não seja realmente contextualizado e conectado com os objetivos a serem atingidos pela aula proposta, o computador e todo esse discurso de metodologia ativa não serão úteis para o aprendizado significativo do aluno. De acordo com Piaget (2017, p.61)

Uma escola ativa não é necessariamente uma escola de trabalhos manuais e que, se em certos níveis, a atividade da criança implica uma manipulação de objetos e mesmo um certo número de tateios materiais, por exemplo, na medida em que as noções lógico-matemáticas elementares são tiradas, não desses objetos, mas de ações do sujeito e de suas coordenações, noutros níveis a atividade mais autêntica de pesquisa pode manifestar-se no plano da reflexão, da abstração mais avançada e de manipulações verbais, posto que sejam espontâneas e não impostas com o risco de permanecerem parcialmente incompreendidas.

Essa compreensão do uso correto e oportuno da utilização do material didático em sala de aula é de extrema importância para qualidade pedagógica da aula do professor, pois, de acordo com Gazire (2012), se o professor com dificuldade em repensar sua prática pedagógica depositar sua esperança no uso do material em si, acreditando que por si só o ajudará nesse processo de construção do conhecimento da criança, correrá sério risco de se frustrar, já que o material sozinho sem a mediação do professor torna sua ação inócua.

5.2 – O eixo temático Álgebra na BNCC do Ensino Fundamental

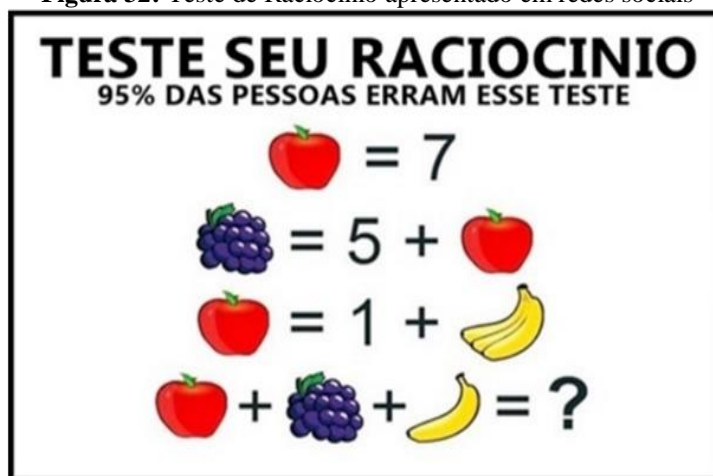
Outro fator, que deve ser levado em consideração e ser trabalhado no Ensino Fundamental Anos Iniciais, de acordo com a BNCC (2017), é a unidade temática Álgebra. É lógico que, nessa etapa do ensino, não se deve atribuir uma incógnita ou uma variável para que se possa calcular, como se espera nos anos finais. Nos anos iniciais, a Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento,

o pensamento algébrico, que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, posteriormente, na compreensão de futuras situações e estruturas matemáticas que possam ser realizadas por meio de letras ou outros símbolos. Nessa fase, o valor de X será trabalhado de forma a levar o estudante a identificar certos padrões de regularidades e sequências que possam estabelecer as relações de grandezas em diferentes contextos. A compreensão do pensamento algébrico nos anos iniciais auxiliará o estudante no entendimento e utilização das equações nos anos seguintes e em seu cotidiano.

Algo que o professor do Ensino Fundamental Anos Iniciais pode trabalhar como base para o pensamento algébrico com as crianças seria o princípio da reversibilidade para resolver situações matemáticas como $\square + 5 = 9$, ou ainda: “qual é o número de frutas de um cesto do qual se subtraem quatro frutas e ainda restam duas”? No caso da sentença matemática aberta anterior, o quadradinho em branco pode ser substituído por uma interrogação ou algo equivalente. Na trajetória do desenvolvimento, podem-se introduzir as variáveis ou letras. O problema pedagógico nessa discussão é a apresentação da álgebra para as crianças de forma descontextualizada e distante do modo de elas pensarem, e é importante destacar que, até o 5º Ano do Ensino Fundamental, as crianças não conseguem compreender que o x, y, ou z, podem “assumir” um valor numérico, pois, para eles, não passam de letras do alfabeto.

Um exemplo, que poderia ser utilizado como desafio em aulas de Matemática, são algumas postagens existentes em redes sociais que apresentam esse pensamento de forma lúdica.

Figura 32: Teste de Raciocínio apresentado em redes sociais



Fonte: <https://gfsolucoes.net/teste-de-raciocinio-logico-com-frutas/>

As crianças, na maioria das vezes, se divertem e se sentem desafiadas com essas atividades, e o professor pode, em meio a outras atividades propostas, inserir esse tipo de desafio para a compreensão do pensamento algébrico, pois, nos anos seguintes, acontecerá a substituição das frutas por letras, que se tornarão as variáveis e incógnitas.

Piaget (1975, p.226) apresenta um exemplo bastante importante sobre o estabelecimento de relações no conhecimento lógico-matemático quando diagnostica a estrutura lógica de classificação (inclusão de classes). Apresenta-se à criança uma coleção de flores (= classe B), abrangendo umas 20 rosas (= classe A) e duas ou três margaridas (= classe A'), perguntando-se: "O que você acha que tem mais, flores ou rosas?" Percebe-se que, entre os 6 e 7 anos, é comum a criança afirmar que existem mais rosas. Isso ocorre porque ela não é capaz ainda de compreender que a classe B (flores), sempre abrangerá mais elementos que as classes da ordem A e A' (margaridas e rosas). Ela ainda não consegue compreender que o todo B é a soma das partes A e A', ou seja, logicamente, não concebe ainda a classe B como o resultado da adição $A + A' = B$, isso porque não consegue estabelecer relações com níveis hierárquicos diferentes. Dito isso, percebe-se a complexidade de afirmar que a criança tem condições de compreender a equação $4 + ? = 6$ sem uma metodologia que auxilie na construção dos esquemas mentais necessários para esse conhecimento Matemático. Esse número surgirá, de acordo com Piaget (1975, p.248,249):

A lição a ser extraída dos fatos que precedem é certamente que o mecanismo comum à classe e ao número é constituído por mecanismos operatório aditivo e multiplicativo. Examinemos, pois, em que as classes, como os números, devem ser grupadas para chegar a um funcionamento normal, em que o "grupamento" das classes difere dos "grupos" de números e quais são as relações dessas duas espécies de sistemas.

Para compreensão e discussão, trataremos $4 + ? = 6$, como uma equação e não apenas como uma conta. A seguir, apresentaremos argumentos que fundamentam nossa opção por equação, e não uma simples sentença aritmética matemática a ser completada.

Em Língua Portuguesa, o estudante do 1º Ano não apresenta dificuldade em preencher sentenças como:

Eu _____ de laranja.

_____ brigou com Ricardo.

Moro na cidade de _____.

Conforme Kamii (2001), o estudante tem conhecimento suficiente para completar tais sentenças. O resultado das equações, por outro lado, advém das relações de equivalência para serem completadas, causando dificuldades para os estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental.

Voltando ao exemplo inicial, nota-se a importância de conhecer a Teoria de Piaget para que o estudante possa construir seu conhecimento matemático. Na equação $4 + ? = 6$, foi observado em pesquisas que, mesmo que saiba efetuar essa operação, a criança necessitará construir outras relações mentais para compreender que pode existir uma outra equação com outros números que chegue ao mesmo resultado; por exemplo: $5 + ? = 6$, ou até que $3 + 3$ também se obterá o mesmo resultado. Conforme Kamii (2001, p.114)

Para partição de conjuntos as crianças têm que pensar em todas as velhas somas de uma maneira nova. Como veremos no próximo capítulo sobre subtração, $6 = 4 + 2$ e $4 + 2 = 6$ são processos mentais bem diferentes para as crianças no período pré-operatório, quando seu pensamento ainda não é reversível. Além disso, saber que $6 = 3 + 3$ (um dobro), $4 + 2$ ou $5 + 1$ exige a construção de novas relações envolvendo compensação. Compensação, nesse contexto, significa um aumento em uma parcela e necessariamente uma diminuição na outra.

Conforme pesquisa de Kamii (2001, p. 127), entre os resultados dessa conta pode surgir, em alguns casos, o número 12. Por que isso ocorre? A criança ainda precisaria compreender a função posicional e quantitativa de cada número na conta e, ao mesmo tempo, relacionar isso ao sinal de (+); por mais óbvio que pareça para um adulto, a criança ainda não é capaz de compreender a função do (=) na conta, o que só será possível quando ela tiver construído suas relações hierárquicas. No caso $4 + ? = 6$, a criança prevê, muitas vezes, por repetição, que o número faltante é o 2 para completar a equação, mas, no processo mental da resolução da conta, ela considera todo o processo como uma sequência aditiva, e assim, o resultado 12 viria de $4 + 2 + 6 = 12$. Isso pode ocorrer porque, em algumas situações, as práticas em sala de aula estão baseadas na construção do conhecimento somente como transmissão social por meio de exercícios repetitivos que não promovem a reflexão, e sim a repetição. Os educadores precisam compreender que o conhecimento deve ser construído pelo estudante por meio dos processos da abstração

reflexiva e refletida. Se, no processo de ensino e aprendizagem, o estudante não estabelecer relações com o objeto de estudo, as explicações feitas em sala não apresentarão utilidade para a construção desse conhecimento, ou seja, a situação de aprendizagem em sala deve auxiliar a criança a refletir, além do resultado, sobre os caminhos que podem ser tomados para chegar ao resultado desejado.

Podemos abordar novamente a equação a seguir, de acordo com Vergnaud (2014), por meio da relação de igualdade, utilizando a linguagem e as propriedades da Matemática que serão trabalhadas no Ensino Fundamental Anos finais.

$$4 + 2 = 6$$

Conforme Vergnaud (2014), as propriedades das relações de equivalência são todas verdadeiras; trata-se de uma relação simétrica (relação de x com y é a mesma de y com x), transitiva (x fará relação, parte y e parte z) e reflexiva (x tem relação com ele mesmo):

- Simetria: $x + y = y + x$, ou seja, $4 + 2 = 6 \Rightarrow 6 = 4 + 2$
- Transitiva: $x + y = z$, ou seja, $4 + 2 = 6$ e $6 = 5 + 1$, $\Rightarrow 4 + 2 = 5 + 1$
- Reflexiva: $x = y$, ou seja, $6 = 6$, $\Rightarrow 4 + 2 = 4 + 2$

Dizer, assim, que o número da esquerda é igual ao número da direita do sinal de igualdade implica dizer que a expressão simbólica $4 + 2$ representa o mesmo número, ou seja, a mesma quantidade que o símbolo 6. De acordo com Vergnaud (2014), podemos frequentemente chamar esse modelo de relação ternária, ou lei de composição binária, pois se coloca em uma relação binária sob a forma de uma composição de dois elementos. Por isso, se pode chamar $4 + 2 = 6$, de equação, ou seja, uma igualdade de relação ternária, pois afinal temos dois elementos e um terceiro que surge da composição dos dois anteriores. Dessa relação ternária é que surgem as quatro operações. Como por exemplo:

$$6 = 4 + 2, \text{ ou}$$

$$6 = 11 - 5, \text{ ou}$$

$$6 = 2 \times 3, \text{ ou}$$

$$6 = 12 \div 2$$

Podemos expressar essa equivalência por meio de desenhos que façam a criança compreender o significado e as relações da situação apresentada, conforme um “meme” do homem aranha com várias opções de contas cujo resultado é sempre 4:

Figura 33: Meme demonstrando o número Quatro por meio de cálculos diferentes



Fonte: https://www.reddit.com/r/nhaa/comments/dg64b0/risada_do_lubachaleiravelho_fumantetrex/

No 5º Ano, é possível o professor apresentar essa imagem para as crianças, e propor uma situação de aprendizagem semelhante, mas que o desafio seja encontrar operações cujo resultado seja, por exemplo, sempre 10. Com esse tipo de atividade, o professor poderá demonstrar para a criança que podemos obter o mesmo resultado advindo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Em todos os casos apresentados, os elementos são compostos entre si para originar outro elemento. Conforme Vergnaud (2014, p.59)

A noção de relação ternária é muito mais ampla que a de composição binária: se toda lei de composição binária $a * b = c$ ($*$ = sinal da composição) é uma relação ternária, uma vez que ela enuncia uma relação entre três elementos a , b e c .

Conforme Vergnaud (2014), quando uma relação ternária pode ser representada por uma linha de composição binária, às vezes, é mais adequado representá-la da forma *Elemento, Relação-Elemento, Elemento*. Nessa forma de representação de uma relação ternária, se coloca em evidência que dois elementos estão ligados por uma relação, ela mesma considerada como um elemento. Conserva-se então a ideia de que tal relação-elemento opera sobre o primeiro elemento para resultar no segundo elemento, podendo ser demonstrada das seguintes formas:

- “seis é quatro a mais que dois”
- “para ir de dois a seis, é preciso juntar quatro”.

Pode ser utilizada a representação sagital (com seta):

$$4 \xrightarrow{+2} 6$$

Outra parte da unidade temática Álgebra, que é imprescindível para que algumas dimensões sejam desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é a ideia de proporcionalidade. Esse trabalho será importante para a construção do conhecimento relativo à fração e, posteriormente, regra de três nos anos seguintes. Essa ideia pode ser explorada principalmente no 5º Ano com a ideia de equivalência; antes dessa série, possivelmente o estudante terá dificuldades em compreender numericamente esse conceito, já que ele estará influenciado pela imagem, e não ainda pelo conceito. Assim sendo, até o 5º ano, é possível que o estudante não compreenda que $1/2$ é equivalente a $5/10$, em que a razão é de “cinco vezes” a fração irredutível ($1/2$), mas, por ainda não estar construída totalmente a ideia de conservação, o estudante costuma afirmar que $5/10$ é maior que $1/2$ em função do número “ser maior”. Isso não significa que não se deva trabalhar com esse conceito, porém o professor deve, a princípio, trabalhar com materiais manipuláveis para que o estudante possa construir e compreender essas relações, pois as noções lógico-matemáticas elementares não são retiradas diretamente dos materiais por meio da abstração empírica, mas das ações do sujeito e de suas coordenações

Nesse momento inicial da abordagem do conteúdo equivalência e fração, o professor, a princípio, não deve se preocupar com nomenclaturas como numerador, denominador, múltiplos ou divisores. Ele pode propor atividades em que os estudantes possam verificar, por meio de desenhos e a utilização de diferentes materiais, as relações proporcionais ou não das diversas atividades propostas. O intuito desse contato inicial é estabelecer uma curiosidade e a percepção de algumas relações de equivalência que o material possa apresentar por meio das atividades propostas.

Imagem 8: Construção da ideia de equivalência com Escala Cuisenaire



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 9: Construção da ideia de equivalência com Blocos de Madeira



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A relação de equivalência, que poderá assumir a nomenclatura de “Equação” nos anos finais do Ensino Fundamental, pode ter seu início com atividades simples, envolvendo a igualdade, como reconhecer que $5 + 1 = 6$, (surgimento do número 6 por meio de propriedades aditivas), assim como $2 \times 3 = 6$, (surgimento do número 6 por meio de propriedades multiplicativas) e também por meio de outras operações em que podemos chegar ao mesmo resultado, como $12/2 = 6$ ou até $18/3 = 6$. Essas relações devem ser discutidas em sala de aula com os estudantes para que eles possam compreender que o mesmo resultado pode ser obtido por meio de diversas e diferentes operações, inclusive nas divisões, que, nesses casos, serão tratadas como frações aparentes, cujo resultado também é o número inteiro 6.

Essa noção de relação é uma noção geral, que consiste, conforme Vergnaud (2014), em grande parte, em estabelecer relações e organizá-las em sistemas; assim sendo, haverá relações entre objetos no espaço, entre qualidades físicas, entre fenômenos biológicos, sociais e outras relações, que se pode constatar no dia-a-dia. Como por exemplo:

- a conta de luz será paga no banco
- Pedro senta-se ao lado de Miguel
- o desenho do Enzo é diferente do desenho de Gabriel
- x igual a $2y$ ($x = 2y$)
- as rosas são flores
- abacaxi é fruta

- sete é maior que quatro

Em algumas situações, as relações nada mais são do que simples constatações que podemos fazer da realidade. Mesmo assim, deve-se tomar cuidado com o trabalho dessas relações com as crianças, pois, apesar de serem constatáveis e aparentemente “óbvias”, a criança nem sempre é capaz de fazer tais constatações, pois estas “conclusões” podem estar acima da possibilidade de atividade intelectual da criança. Exemplo disso é a fração equivalente; numa situação em que um pintor, ao separar um muro em “três” partes e pintar “duas”, e outro pintor separar o mesmo muro em “seis” partes e pintar “quatro”, ao se questionar quem terá um espaço maior para pintura possivelmente, a resposta da criança será: o que pintou “quatro” partes de “seis”. Sendo assim, a criança até o 5º Ano do Ensino Fundamental dos anos iniciais, não consegue compreender a equivalência entre $2/3 = 4/6$.

Figura 34: Representação das frações equivalentes $2/3 = 4/6$

Representação fracionária de $2/3$



Representação fracionária de $4/6$



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Conforme Vergnaud (2014), a relação de igualdade é uma relação simétrica (relação de x com y é a mesma de y com x), transitiva (x fará relação y , y fará relação com z , logo haverá a relação entre x e z) e reflexiva (x tem relação com ele mesmo). É, portanto, uma relação de equivalência. Isso quer dizer que essa relação de equivalência tem característica de afirmar que o que está à direita do sinal de igualdade nada mais é que aquilo que está à esquerda, ou seja, uma identidade, ou uma relação de igualdade.

$$2/3 = 4/6$$

Em situações de aprendizagem em formato de problemas, essa relação pode surgir na seguinte forma, conforme os exemplos:

– João queria pintar o muro da frente de sua casa em três dias. Sabe-se que no primeiro dia ele pintou $\frac{1}{2}$ do muro, e que no segundo dia pintou $\frac{2}{5}$. Quantos metros faltarão para completar a pintura, sabendo que o muro mede 20 metros no total?

- Rodrigo tem uma coleção de 84 figurinhas, e o seu amigo tem $\frac{2}{6}$ desta quantidade. Quantas figurinhas tem seu amigo?
- Fernanda fará uma viagem de 1668Km e está programando fazer a viagem em três dias. No primeiro dia, ela pretende fazer $\frac{3}{4}$ do trajeto e no segundo dia, $\frac{1}{3}$ do trajeto. Quantos quilômetros faltarão para viajar no terceiro dia e chegar ao seu destino?
- Se ela viajar em média 100km em 1h, quantas horas de viagem fará neste terceiro dia aproximadamente?
- Paulo tem um jogo com 96 cartões, e seu amigo tem $\frac{3}{8}$ desta quantidade. Quantos cartões tem seu amigo?
- Marcos tem um quebra-cabeça com 216 peças; ele montou $\frac{1}{4}$ de manhã e $\frac{2}{3}$ à tarde. Marcos conseguiu montar seu quebra-cabeça?

Esse tipo de situação de aprendizagem auxiliará o estudante do 5º Ano do Ensino Fundamental a realizar cálculos semelhantes aos exemplos seguintes no Ensino Fundamental anos finais, quando será exigido um pensamento mais abstrato para sua resolução, como nos exemplos a seguir, que, futuramente, servirão como base do conteúdo relacionado à regra de três, no Ensino Fundamental anos finais.

Quadro 16: Relações de equivalência com uma incógnita

$$a) \frac{12}{20} = \frac{3}{x}$$

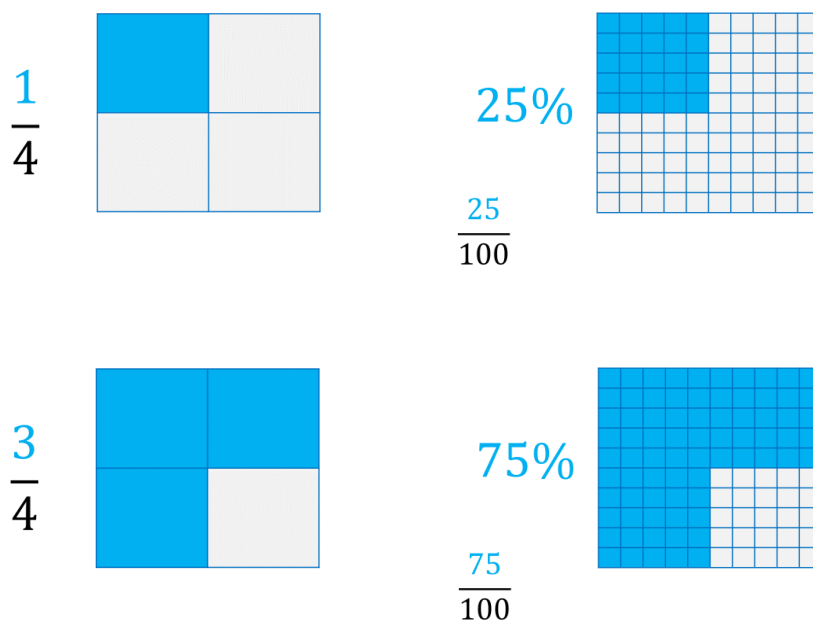
$$c) \frac{72}{x} = \frac{6}{8}$$

$$b) \frac{36}{x} = \frac{3}{7}$$

$$d) \frac{27}{x} = \frac{3}{9}$$

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Outra equivalência que pode ser discutida com os estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais é a igualdade entre fração irredutível, fração com denominador “cem” e porcentagem.

Figura 35: Relação entre Fração e Porcentagem

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Essa equivalência é necessária para que o estudante possa, nos anos seguintes, estabelecer as relações necessárias para a compreensão das equivalências entre diferentes formas de apresentar o mesmo resultado. Isso auxiliará na resolução de problemas do cotidiano e na utilização dessas informações para sua cidadania, pois a noção de porcentagem será fundamental em sua vida adulta em momentos de compras em lojas, como também em cálculo de juros bancários.

Assim, essa relação deve ser construída a partir do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais.

$$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25 = 25\%$$

$$\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 0,75 = 75\%$$

5.3 – A importância da Seriação e Classificação para resolução de atividades em sala

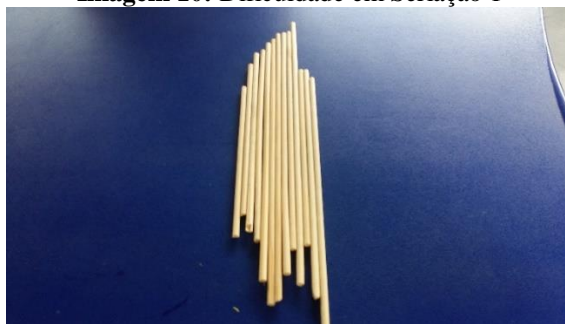
Neste contexto, o educador deve se preocupar com sua prática em sala de aula, pois o conhecimento lógico-matemático consiste em relações que não são observáveis, diferentemente dos conhecimentos físico e social. Por exemplo, conforme KAMII (2001), uma criança brincando, no intervalo, com uma bola, que, ao pular quando é lançada, pode ser vista, pois se trata de um conhecimento físico; entretanto, querer brincar com a bola dentro de sala de aula e saber que isso não é adequado trata-se de um conhecimento social,

visto que essa atitude pode ter sido combinada entre os pares. Mas, se, no final do intervalo, a professora recolhe as bolas de todas as crianças e guarda cinco bolas em cada caixa, esse número não pode ser visto. Observando os exemplos, deve ser salientado que os conhecimentos físico e social são considerados fatos, pois são observáveis, já o conhecimento lógico-matemático trata de relações.

Vejamos, a seguir, algumas situações em que os alunos, por meio de materiais manipuláveis, deixam em evidência a dificuldade em realizar a seriação em determinados momentos. Nesse primeiro caso, foi solicitado ao estudante que colocasse palitos em uma sequência lógica que pudesse ser explicada. Uma das formas que a criança poderia escolher na resolução dessa situação seria ordenar os palitos do menor para o maior. Observe os resultados:

Na primeira Situação, o estudante sequenciou os maiores e menores juntos, em situações diferentes, não obedecendo a uma lógica que poderia ser explicada. De acordo com a teoria de Piaget, ao se solicitar a uma criança a realização de uma seriação, no caso, o exemplo com os palitos, ela deveria organizar do menor para o maior ou vice-versa.

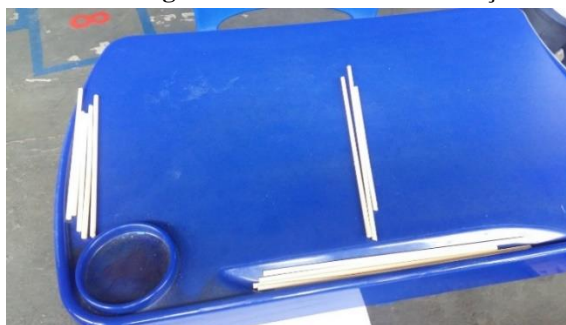
Imagem 10: Dificuldade em Seriação 1



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na segunda Situação, o estudante separou em três grupos maiores e menores. Neste caso, também era esperado que a criança organizasse por tamanhos partindo como base do palito maior ou menor montando sua sequência.

Imagem 11: Dificuldade em Seriação 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na terceira Situação, o estudante optou por montar duas sequências, e questionado se havia outra possibilidade, ele informou que não haveria outra forma de montagem. Podemos verificar que houve um recomeço, por duas vezes, do menor para o maior, mas a criança não foi capaz de realizar outro arranjo, partindo do menor ao maior de forma direta.

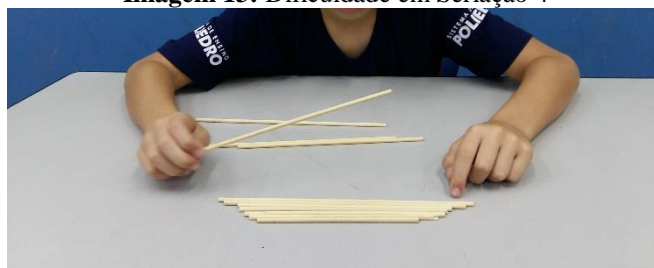
Imagem 12: Dificuldade em Seriação 3



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na quarta Situação, o estudante começou a sequenciar do menor para o maior sem considerar uma linha de base comum.

Imagem 13: Dificuldade em Seriação 4



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

No caso de utilizar o Jogo de Pinos Coloridos, a criança poderia realizar a seriação dos pinos pelo tamanho do menor para o maior, bem como a classificação pelas cores. Foi, então, solicitado ao estudante que colocasse os pinos de tal forma que tivesse uma lógica que pudesse conciliar a relação cor e tamanho. A seguir, alguns casos de dificuldade em Seriação e Classificação.

Na primeira Situação, o estudante sequenciou somente por tamanho e não associou às cores.

Imagem 14: Dificuldade em Seriação e Classificação 1



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na segunda Situação, o estudante não conseguiu estabelecer uma sequência que pudesse explicar, no final, qual a lógica aplicada.

Imagem 15: Dificuldade em Seriação e Classificação 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na terceira Situação, o estudante também não conseguiu estabelecer uma sequência que pudesse explicar, no final, qual a lógica aplicada.

Imagem 16: Dificuldade em Seriação e Classificação 3



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na quarta Situação, o estudante estabeleceu uma sequência de cores somente.

Imagem 17: Dificuldade em Seriação e Classificação 4



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Em outra atividade proposta às crianças, foi utilizado o Ábaco Aberto de Argolas. Na sequência a seguir, temos casos de dificuldade de estudantes em Seriação, Classificação e Conservação. Nessas situações, o estudante deveria estar atento à relação tamanho do pino e quantidade de argola, suas cores e sequência crescente de 1 a 9, havendo, assim, uma relação direta entre as cores, o tamanho do pino e as quantidades de argolas.

Na primeira Situação, o estudante não conseguiu estabelecer a relação cores e quantidades.

Imagem 18: Dificuldade em Seriação, Classificação e Conservação 1



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Na segunda Situação, o estudante não conseguiu estabelecer a relação cores e quantidades, não utilizando todas as argolas, sem notar que poderia trocar as posições.

Imagem 19: Dificuldade em Seriação, Classificação e Conservação 2



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Por isso, a importância de o professor, ao iniciar algum novo conteúdo, saber que o estudante está com dificuldades de compreensão e avaliar se essa dificuldade não está associada à falta das estruturas mentais apropriadas para realizar determinadas atividades; nesses casos em específico, foram realizadas as provas operatórias com as crianças e já haviam sido constatadas dificuldades de seriação, classificação e conservação. Pode ocorrer de se deduzir que é falta de pré-requisito, mas essa carência pode ser por ausência de esquemas mentais que auxiliem na construção de determinados conteúdos. Assim, ao trabalhar conteúdos que visem à construção do conhecimento lógico-matemático, o professor deve contextualizar de tal forma que o estudante possa estabelecer as relações,

as transformações e a sequência dos assuntos trabalhados. É preciso lembrar que tudo se inicia no nível cognitivo, pois nada adianta se preocupar com relações complexas se o estudante não possui estruturas mínimas que permitam seriar, classificar e conservar. Assim sendo, é inútil trabalhar com a complexidade das frações equivalentes se o estudante não consegue conservar determinados resultados para comparar e, em consequência, interpretar a relação de igualdade. Nos exemplos apresentados anteriormente, os estudantes poderiam apresentar dificuldade em alguns cálculos, pois não haviam construído alguns conhecimentos anteriores, ou mesmo, estruturas mentais que permitissem a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala e sua relação com outros contextos de cálculos como situações que envolvessem problemas com operações matemáticas.

5.4 – A Estação de Aprendizagem como metodologia ativa para a construção do conhecimento lógico-matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais

Atualmente, estão sendo postos à prática pedagógica do professor em sala de aula muitos desafios, que se originam da necessidade de encontrar novas ações e formas que ajudem os estudantes a construir seu conhecimento de maneira significativa. Com base nessas novas demandas, uma das discussões atuais está em torno do Ensino Híbrido, que proporciona ações e interações em sala de aula buscando promover a autonomia do estudante, dentro e fora da escola, referente às suas atividades escolares. De acordo com Bacich (2015, p.13)

O Ensino Híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs). Existem diferentes propostas de como combinar essas atividades, porém, na essência, a estratégia consiste em colocar o foco no processo de aprendizagem no aluno e não mais na transmissão de informação que o professor tradicionalmente realiza.

O híbrido desse tipo de educação, conforme Bacich (2015), significa misturado, mesclado ou, na sua origem inglesa, *blended learning*. A ideia é mostrar que a educação deve ser trabalhada e combinada por vários espaços, tempos, públicos, atividades e metodologias. Esse processo agora pode contar com a tecnologia e a interatividade virtual para auxiliar o estudante na construção de seu conhecimento lógico-matemático.

De acordo com Bacich (2015), a educação híbrida é uma demanda dessa nova organização social contraditória, imperfeita em suas políticas públicas e em seus modelos

educacionais propostos, e muitas das competências e valores exigidos na escola para que o professor trabalhe em sala com os alunos são incoerentes com o comportamento cotidiano por parte dos gestores e famílias.

Na educação híbrida, ocorrem várias misturas, conforme Bacich (2015), de valores e saberes, integração entre as várias áreas do conhecimento, metodologias como as estações de aprendizagem, que apresentam desafios e situações que proporcionam oportunidades para que o estudante construa sua aprendizagem por meio de jogos, projetos individuais ou em grupo, de forma colaborativa e personalizada. Toda essa mistura pode aproveitar os espaços presenciais e virtuais para buscar uma personalização das atividades que atenda às necessidades dos alunos.

Reconhecemos, de acordo com Moran (2018), que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são amplamente difundidas na sociedade e nas escolas, sob a forma de diferentes dispositivos móveis como celulares e *tablets* conectados às redes sem fio, e estão gerando grandes mudanças sociais. Lembramos que, na estação, o professor pode inserir atividades baseadas em desafios virtuais que necessitam do uso de internet, mas deixamos claro que o uso dessas tecnologias digitais será colocado como uma das opções para o desenvolvimento das atividades em sala, ou seja, caso não tenha acesso a esse recurso, o professor poderá desenvolver todas as atividades e atingir os objetivos traçados; assim sendo, nesse contexto, a utilização das TDIC nas Estações de Aprendizagem serão optativas, não restringindo a ação do professor mesmo que, no momento de sua aula, essa ferramenta não esteja à sua disposição.

Esta metodologia ativa com base no modelo de rotação por estações será chamada, neste trabalho, como Estações de Aprendizagem. De acordo com esse modelo, o professor prepara as Situações de Aprendizagem, que serão distribuídas em estações; os estudantes formam grupos trabalhando em equipe ou individualmente, dependendo do objetivo da atividade proposta, realizando tarefas diferentes e, após o término dessa atividade, trocam de estação sucessivamente até passarem por todas elas. De acordo com Moran (2018, p.9)

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrado na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu muito antes do advento das TDIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. A Escola Nova de John Dewey, pautada pelo aprender fazendo (*learning by doing*) em experiências com potencial educacional, se faz presente em tempos de metodologias ativas (...) uma educação entendida como processo de reconstrução e reorganização da experiência pelo aprendiz, orientada pelos princípios de iniciativa, originalidade e cooperação com vistas de liberar suas potencialidades.

O tempo para a realização das Estações de Aprendizagem será o necessário para o professor interagir com os grupos, discutindo, acompanhando, analisando e, ao mesmo tempo, avaliar o desempenho coletivo e individual, já que as atividades poderão permitir essa flexibilidade de acordo com o nível de entendimento do assunto abordado nas atividades propostas. A seguir, um exemplo de organização do espaço para desenvolver as atividades.

Figura 34: Metodologia Ativa utilizando Estações de Aprendizagem



Fonte: <http://www.foreducationedtech.com.br/edtech-news/ensino-hibrido/>

Devemos lembrar que essas Estações de Aprendizagem não necessariamente devam ser utilizadas em todas as aulas ou em todos os momentos; quem avaliará a necessidade e a pertinência de sua aplicação será o professor, que pode optar por realizar essas atividades com o objetivo de uma avaliação diagnóstica, auxiliar na construção do conhecimento ou como uma avaliação final para um novo planejamento de atividades. Essa flexibilização na utilização das Estações de Aprendizagem é importante para que não se engesse sua prática e que o próprio docente tenha autonomia na ação de escolher

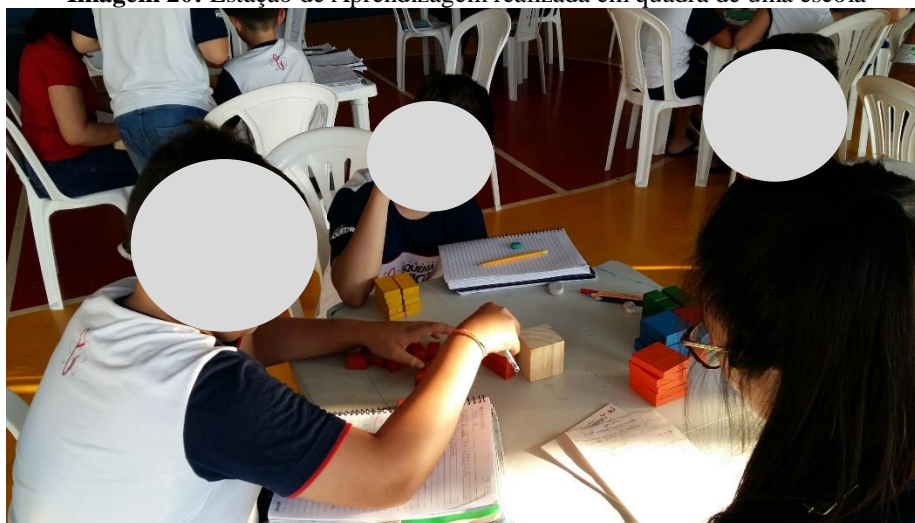
o momento e ambiente adequado para o desenvolvimento das atividades. Conforme Bacich (2015), educação híbrida mostra que não existe uma única forma de ocorrer a aprendizagem, visto que esta se faz em processo contínuo, em diferentes momentos, formas e espaços.

O trabalho por meio de Estações de Aprendizagem busca dar liberdade de ação ao professor e estudantes, pois juntos poderão discutir os caminhos próprios para a construção do conhecimento matemático. Essa liberdade na ação é capaz de proporcionar uma tomada de consciência dos assuntos estudados por meio das relações internas do grupo e em contato com as situações apresentadas, já que cada um poderá, por reflexões individuais ou coletivas, adquirir os conhecimentos necessários para a construção das estruturas mentais necessárias para solucionar problemas dentro e fora de sala de aula, e essa habilidade pode e deve ser transferida para suas ações não somente como estudante, mas também como cidadão. De acordo com Freire (2008, p.20)

Conscientizar não significa, de nenhum modo, ideologizar ou propor palavras de ordem. Se a conscientização abre caminho à expressão das insatisfações sociais é porque estas são componentes reais de uma situação de opressão.

Esta sugestão das Estações de Aprendizagem busca a melhoria da prática pedagógica do docente no ambiente escolar e pode ser desenvolvida em qualquer ambiente de ensino, seja de tempo integral ou parcial, escola pública ou privada, educação para adultos, educação para pessoas com deficiência, pois o objetivo é proporcionar ao aluno a construção do conhecimento matemático, que é peça fundamental para o exercício de sua cidadania.

Imagem 20: Estação de Aprendizagem realizada em quadra de uma escola



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A Estação de Aprendizagem ou rotação por estações, de acordo com Bacich (2015), apresentará uma dinâmica em que os estudantes serão organizados em grupos, nos quais realizarão atividades conjuntas promovendo assim a interação, troca de informações, colaboração e cooperação. Essas atividades, que terão seus objetivos atrelados aos conteúdos trabalhados pelo professor naquele período, podem ser escritas, práticas, jogos, exercícios, entre outras. Uma das estações pode propor atividades *on-line*, mas não será obrigatória. Conforme Bacich (2015, p.55)

É importante valorizar momentos em que os estudantes possam trabalhar de forma colaborativa e aqueles em que possam fazê-lo individualmente. Em um dos grupos, o professor pode estar presente de forma mais próxima, garantindo o acompanhamento de estudantes que precisam de mais atenção. A variedade de recursos utilizados, como vídeos, leituras, trabalho individual e colaborativo, entre outros, também favorece a personalização do ensino, pois, como sabemos, nem todos os estudantes aprendem da mesma forma.

Depois de um determinado tempo, que pode ser ao término da atividade, ou um tempo estipulado pelo professor e, de acordo com Bacich (2015), combinado com os estudantes, faz-se a troca de atividades, e esse revezamento vai acontecendo até que todos tenham desenvolvido todas as atividades propostas para aquele período da aula. O desenvolvimento das atividades não necessariamente deve seguir uma sequência estabelecida, já que, no planejamento, o professor deixará como estratégia a independência das atividades, tendo em comum os assuntos abordados, e a integração se dará pelo conteúdo abordado nas diferentes estações de aprendizagem; assim, ao final da aula todos terão a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos. Conforme Bacich (2015)

O professor pode atuar como um mediador, levantando os conhecimentos prévios, estimulando o trabalho colaborativo e sistematizando, ao final, os aprendizados da aula (...) de maneira geral, a rotação por estações é um dos modelos mais utilizados por professores que optam por modificar o espaço e a condução de suas aulas.

Por isso, deve estar claro para o professor, ao propor atividades por meio de Estação de Aprendizagem, o objetivo que se quer atingir: uma avaliação diagnóstica, introdução de conceitos básicos de determinado assunto, auxiliar o estudante na construção de seus esquemas mentais, uma avaliação final ou atividades complementares que auxiliem na compreensão de conteúdos abordados naquele período das aulas.

Conforme Diesel (2017), a proposta de uma educação baseada em uma Metodologia Ativa não é nova; o primeiro indício pode ser observado na obra de Jean Jacques Rousseau, “Emílio”, que defende uma educação baseada na ação do sujeito.

No mundo e no Brasil, devemos lembrar o movimento Escola Nova, que tinha por princípio valorizar o interesse e a atividade do aprendiz. De acordo com Diesel (2017), Dewey foi o grande defensor dessa forma de aprendizagem, que colocava o estudante no centro desse processo. No Brasil, o Manifesto dos Pioneiros da Educação foi responsável pela difusão dessas ideias metodológicas. Conforme Diesel (2017, p. 273), a seguir a Figura que apresenta os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino:

Figura 35: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino



Fonte: Os princípios das metodologias ativas de um ensino: uma abordagem teórica

Como metodologia ativa, podemos citar o PROEPRE – Programa de Educação Infantil e Ensino Fundamental, que, de acordo com Mantovani (2017), teve origem na pesquisa “A Solicitação do Meio e a Construção das Estruturas Lógicas Elementares na Criança”, de 1976. De acordo com Mantovani (2017), essas situações de aprendizagem seriam caracterizadas como prazerosas e interessantes de modo a transformar os esquemas pré-operatórios em esquemas operatórios por meio de sucessivas acomodações e assimilações. Essas situações devem envolver noções de classificação e seriação, que auxiliarão na construção do conhecimento lógico-matemático por meio das abstrações empíricas, inicialmente, até as abstrações refletidas por parte do estudante. Assim, ao manipular esses materiais para conhecê-los, o estudante realiza uma prática pedagógica que procura uma forma de desencadear processos mentais na construção de novos conceitos. Para isso, de acordo com Mantovani (2017), desde a educação infantil, a

criança deve ter, à sua disposição, uma variedade de objetos manipuláveis, que poderão ser utilizados em suas brincadeiras, para desenvolver atividades de seriação e classificação. Conforme Mantovani (2017, p.221)

A professora fica atenta à atividade espontânea da criança sobre esses objetos e inter-vém oportunamente a fim de pedir-lhe justificativas para as respostas dadas ou afirmações feitas e ainda apresentar controvérsias a essas afirmações, sempre no sentido de fazê-la tomar consciência do que faz e, assim, passar da fase do “réussir ou comprendre”. O compreender (comprendre) depende do saber fazer (réussir), que consiste numa forma prática de conhecimento intermediada da ação. A passagem dessa forma prática de conhecimento para o pensamento se efetua por meio da tomada de consciência (prise de conscience), que ocorre quando os esquemas de ação se transformam em noções e operações. O processo de Solicitação do Meio propicia à criança a ação sobre os objetos (isto ocorre durante o brincar) e chegar ao “réussir”, isto é, ao saber fazer, passando depois, por meio da tomada de consciência (prise de conscience) ao compreender (comprendre), ou seja, à compreensão conceitual ou conhecimento.

A forma de abordar frações para estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais é um exemplo de como pode ser utilizada a Metodologia Ativa. Muitas vezes, o professor deve iniciar por meio de estações de aprendizagem que auxiliem o estudante na construção de seus esquemas mentais relacionados à equivalência, pois, no Ensino Fundamental anos iniciais, o que se espera é uma compreensão dessas ideias de equivalência entre as frações, e não cálculos utilizando os algoritmos com o Mínimo Múltiplo Comum (MMC). Caso o professor não fique atento a essas construções mentais, ele constatará as dificuldades dos estudantes no momento em que eles deverão relacionar essas informações em outros contextos, transferindo esse conhecimento para situações de aprendizagem que envolvam cálculos.

Por exemplo, o professor pode começar a ensinar a ideia de porcentagem para que, na sequência, o estudante possa utilizar esse conhecimento para compreender o significado dos juros que são cobrados na compra de um celular.

Essa associação pode ser feita de várias maneiras como deduzir que uma fração irreduzível pode ser equivalente a uma fração com denominador cem e ao mesmo tempo equivalente à porcentagem. O professor deve ter clareza nessa sequência de construção de conceitos para que possa organizar e propor atividades que visem a uma construção que permita ao estudante realizar essas relações.

$$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$$

Para que essa construção possa ocorrer, o professor, principalmente do Ensino Fundamental, deve ter clareza de que ponto deve partir e a qual ponto deve chegar em seu

planejamento, acompanhando e mediando as atividades para que possa ter consciência da evolução dos estudantes.

Assim sendo, como abordado pela BNCC (2017), é preciso desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em contextos variados, permitindo fazer julgamentos fundamentados e tomando as decisões adequadas, incluindo raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos.

O senso comum acredita que se aprende por força do ensino, ou seja, não se considera o processo de aprendizagem. Principalmente no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, há o estigma de que, se foi ensinado e o aluno não aprende, o motivo seria a falta de aptidão, considerando perda de tempo investir em tal pessoa. Com esse argumento, a escola aceita e se exime do insucesso escolar do estudante. As escolas e professores costumam atribuir tal fracasso a deficiências do aluno, internas e externas. As internas, pela falta de aptidão, talento, preguiça, chegando até a julgamento de debilidade mental. As externas vão desde a miséria, alcoolismo, desestrutura familiar, chegando à violência. De acordo com Becker (2012, p.265)

Sustentamos, aqui, a convicção de que a aprendizagem não acontece por causa do ensino. O ensino pode ser fator determinante da aprendizagem, se e somente se ele respeitar determinadas condições. As condições de ação do sujeito da aprendizagem. Aliado a essas condições o ensino reveste-se de significado; alheio a essas condições, o ensino não só se torna inócuo como também prejudicial.

Para aprender é necessário agir sobre o conteúdo a ser aprendido e retirar dessas ações as qualidades próprias por meio de reflexões. Essa forma de experiência, conforme Becker (2012), é chamada por Piaget de lógico-matemática e não mais uma construção baseada somente na abstração empírica, pela qual se retiram qualidades dos próprios objetos. É pela experiência lógico-matemática que se melhora a capacidade de aprender e desenvolve a estrutura cognitiva. Conforme Becker (2012, p.266)

O ensino convencional não consegue suprir essa dimensão estrutural; por isso ele precisa ser superado; isso poderá ser feito por um ensino marcadamente relacional que respeite e ao mesmo tempo promova a dimensão estrutural; a dimensão da experiência, redefinida agora como experiência lógico-matemática.

Para que o ensino possa atingir as estruturas mentais na construção do conhecimento, o aluno deve se envolver em atividades práticas propostas dentro e fora de sala de aula. Continuando uma prática passiva, apenas ouvindo, tomando nota e repetindo o que é dito pelo professor, o estudante não conseguirá transformar sua

capacidade de aprender. Se não transformar sua capacidade cognitiva, não conseguirá aprender conteúdos mais complexos de matemática. De acordo com Bacich (2015, p.73)

Com certeza, esse novo papel do educador pode gerar insegurança, afinal, estamos acostumados, de modo geral, a pensar o professor como quem planeja, “transmite”, para que, depois, o aluno “devolva” o conhecimento em forma de avaliações, predominantemente escritas.

Por exemplo, para passar da aprendizagem da Aritmética do ensino fundamental anos iniciais para a aprendizagem da Álgebra do ensino fundamental anos finais, o estudante terá de modificar sua capacidade de aprender na dimensão estrutural cognitiva, o que acontecerá mediante sua ação sobre a atividade proposta.

A complexidade da mudança estrutural de um conteúdo matemático só pode ser ministrada quando o aluno demonstrar ter construído as condições estruturais necessárias para construir o novo conceito; assim, o ensino deve se preocupar em ampliar e propor as experiências para que tais condições estruturais sejam construídas pelo estudante. Toda a sequência de ensino será prejudicada se isso não for levado em consideração pelo docente.

Conforme Becker (2012), a dificuldade do estudante não deve ser vista apenas como falta de pré-requisito, mas também a falta de estruturas, não apenas formal como também orgânica, vinda de uma condição social desfavorecida, ou mesmo de um ambiente conflituoso, que pode afetar emocionalmente esse estudante. Afinal, toda estrutura formal corresponde a uma base neuronal constituída, que é condição para o desenvolvimento das estruturas mentais, dependendo das experiências e conseqüentemente as ações sobre essas experiências, cujo tempo é função importante. Logo, de acordo com (BECKER, 2012), as estruturas mentais dos estudantes têm todas essas dimensões: biológicas, psicológicas e epistemológicas, ao mesmo tempo.

De acordo com Becker (2012), toda vez que desenvolver ações que promovam um ensino com significado para auxiliar na construção do conhecimento do estudante, o professor dará também um novo significado à sua própria prática pedagógica, sua profissão e sua vida. Sabemos que, para isso, o professor deverá fazer uma análise crítica contínua de sua prática pedagógica bem como deverá contar com o apoio institucional, por meio de políticas públicas que proporcionem esses momentos de reflexão e de tomada de consciência sobre sua responsabilidade como profissional na área da educação, principalmente porque esse professor será também responsável por ajudar a construir, no Ensino Fundamental anos iniciais, os alicerces do conhecimento lógico-matemático dos estudantes, que serão utilizados durante toda a sua vida.

Neste capítulo, buscou-se refletir sobre a importância da compreensão do professor referente aos objetivos educacionais da BNCC. Muitas vezes, por falta de uma ampla divulgação do documento e uma participação ativa dos professores nas diretrizes educacionais do país, percebemos que os novos modelos propostos institucionalmente não passam de certas burocracias a serem cumpridas.

Se o professor não compreender o que as diretrizes da Educação Matemática solicitam em seus objetivos, pode ocorrer discrepância entre o que é solicitado e o que é aplicado em sala de aula, e isso pode resultar no baixo desempenho dos estudantes nessa área do conhecimento. É preciso compreender que as diretrizes apresentam caminhos, e que o professor deve ter os conhecimentos pedagógicos necessários para sua execução.

Assim sendo, este capítulo se propôs a desmistificar certas dificuldades de compreensão nesses objetivos bem como a oferecer informações que permitam uma reflexão docente no sentido de melhorar sua prática pedagógica.

Para auxiliar o professor nessa reflexão, no próximo capítulo abordaremos questões da Teoria do Piaget referentes à construção do número na criança e o que isso afeta diretamente na construção do conhecimento lógico-matemático apresentado pelas propostas educacionais vigentes.

6. A Construção do Conhecimento Lógico-matemático

A Base Nacional Comum Curricular apresenta para o 1º Ano do Ensino Fundamental dos anos iniciais a unidade temática Número, BNCC (2017, p.266)

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras.

Apesar da aparente simplicidade do tema, a abordagem com os estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais é de uma complexidade e responsabilidade imensa, por vários motivos, e um deles é requerer do educador um conhecimento a respeito de como se dá a construção de número pela criança, tema para o qual a Teoria de Piaget contribuiu grandemente.

Trataremos, na sequência, de alguns conceitos fundamentais da teoria piagetiana para, em seguida, estudarmos especificamente a construção da noção de número pela criança.

De acordo com (BECKER, 2012) a vida é, essencialmente, organização. No ser humano, essa organização se inicia com os esquemas de ação sensório-motora, que a criança constrói, desde a sucção e prensão, seguidos pelos esquemas visuais que se sincronizam com esses primeiros, permitindo a coordenação das ações. Na sequência, isso é projetado em sua capacidade simbólica que auxiliará na aprendizagem da língua materna. Esse desenvolvimento vai se tornando mais complexo no período operatório, por força de tomadas de consciência, como sistemas de ação interiorizados (operações), que seguem pela vida adulta. Conforme Becker (2012, p.25)

No eixo desse processo de construção encontra-se o resultado das interiorizações das ações que não é outra coisa que o prolongamento da organização da vida mediante processos de equilíbrio (adaptação), mediante assimilações e acomodações, cujo eixo é a construção das formas lógicas e matemáticas que implicam, progressivamente, tomadas de consciência.

A Assimilação é o processo cognitivo perceptual, motor ou conceitual do sujeito, em que um dado novo é integrado em suas estruturas cognitivas prévias; assim, quando a criança tem experiências novas, ela tentará adaptar a essas estruturas cognitivas esses novos dados, integrando-os às estruturas prévias. Por exemplo, tratando do ensino da matemática, se uma criança, que já conhece os números naturais, entra em contato com os números negativos, a assimilação poderia ser desconsiderar o sinal negativo e tratar -3 e +3 como se fossem a mesma coisa. Ela estaria assimilando o novo dado à estrutura pré-existente. Seguindo o exemplo, ela não entenderia o conceito de dívida.

Outro exemplo seria quando uma criança, que conhece bem cachorros, vê um cavalo e o reconhece como algo semelhante ao conhecido cachorro. Nessa situação, ocorreu um processo de assimilação, ou seja, a similaridade entre o cavalo e o cão (apesar da diferença de tamanho) faz com que um cavalo passe por um cão em função da proximidade dos estímulos e da pouca variedade e qualidade dos esquemas acumulados pela criança até o momento. A diferenciação do cavalo para o cão deverá ocorrer por um processo chamado de acomodação. Conforme Battro (1978, p.39)

... todo ato de assimilação, isto é, toda relação entre a organização do sujeito e o meio externo, supõe um sistema de operações ordenadas em 'grupos': a propósito, a assimilação é sempre reprodução, isto é, implica uma reversibilidade ou um retorno possível ao ponto de partida, os quais precisamente definem o grupo.

A Acomodação ocorre quando a criança não possui uma estrutura cognitiva que consiga assimilar um novo estímulo em função de alguma particularidade; por exemplo, durante uma explicação de proporcionalidade no ensino fundamental anos finais, o estudante não seria capaz de compreender que essa informação advém da equivalência entre as frações, discutida no 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais. Diante de um impasse assim, o docente deve provocar desequilíbrios para que o estudante se questione e possa construir esse novo esquema, resultando, assim, numa mudança cognitiva. No exemplo citado acima, a introdução dos números negativos exige da criança uma acomodação. Dessa forma, -3 e +3 são diferentes.

Ocorrida a acomodação, o estudante tentará assimilar o estímulo novamente, que seria um novo conceito, e, uma vez modificada a estrutura cognitiva, o estímulo é prontamente assimilado; assim sendo, a acomodação, neste caso, seria a modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ou podem ser provocadas por condições internas; quando um novo esquema ou estrutura não consegue se coordenar com a estrutura total ou com um outro esquema ou estrutura já existente, no caso, um novo conceito de proporcionalidade, advindo das relações das frações equivalentes. Para Battro (1978, p.20)

...distinguir na atividade intelectual... um momento que responde ao que a experiência é". "Há acomodação quando o 'meio age sobre o organismo.

Essa evolução da inteligência vai de um estado, em que a acomodação é indiferente à assimilação das coisas aos esquemas da criança, para um estado em que a acomodação se torna respectiva e recíproca da assimilação.

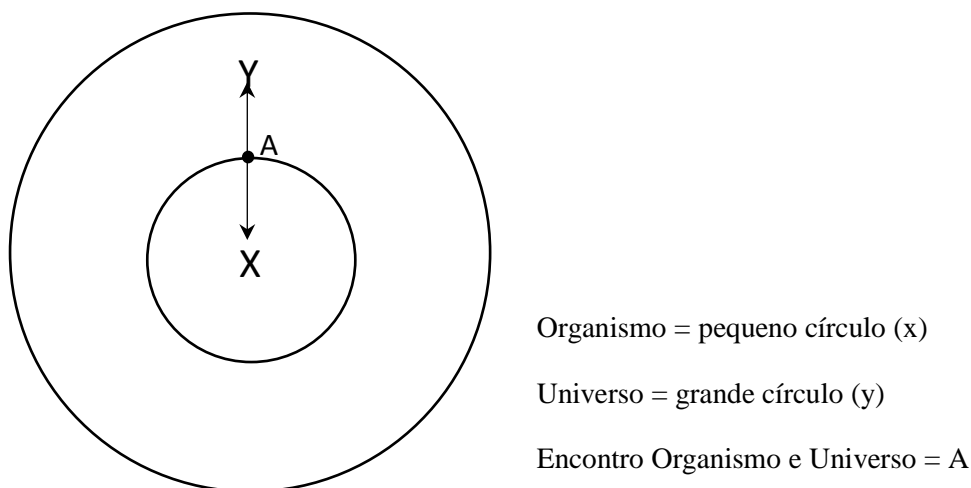
No início, a assimilação tem basicamente a função de utilizar o meio externo, para proporcionar novos dados aos esquemas hereditários ou adquiridos da criança. Por exemplo, os esquemas de sugar, ver e de movimento de pinça dos dedos precisam acomodar-se às coisas; essa necessidade se opõe ao esforço da assimilação, e assim, esse processo de acomodação não dependerá de nenhuma conduta ativa do sujeito, mas consiste simplesmente em ajustamento de processos. Nessa fase, por exemplo, o mundo exterior não estará organizado em "grupos" ou "séries". À medida que os esquemas se

multiplicam e se diferenciam em função das assimilações recíprocas, passa-se a estabelecer uma rede de coordenações entre os esquemas e, por consequência, entre as coisas a que esses esquemas se aplicam.

A evolução da assimilação e acomodação vai de um estado indiferenciado caótico para um estado de diferenciação coordenado. São, portanto, polos de uma interação que se desenvolve entre o organismo e o meio, condição do funcionamento biológico e intelectual. Essa interação, desde o início, supõe um equilíbrio desses polos.

Conforme (PIAGET, 1995), essas evoluções são contínuas, já que cada assimilação aos esquemas dos estudantes implicará uma nova acomodação, mas, quando há uma acomodação diferenciada, será desencadeado um processo para novas assimilações. Em determinado momento, a assimilação e acomodação deixarão de ser um processo de resistência para se tornar uma relação de dependência mútua, em que a assimilação recíproca dos esquemas e suas combinações favorecerão as suas diferenciações e a acomodação das novidades. Lembrando que esse novo será a conciliação das aquisições novas com as existentes, não havendo uma ruptura, e sim uma construção contínua e proporcionando uma complexidade diferente a um conceito, por exemplo, estudado em Matemática. Um estudante será capaz de compreender notação científica com base 10 no 8º Ano do Ensino Fundamental anos finais, se ele compreendeu as propriedades das potências nos anos anteriores. Assim sendo, é estabelecida uma relação, em que essa diferenciação se aperfeiçoa constantemente culminando na abstração refletida, na qual deduções lógico-matemáticas complexas se darão no nível da reflexão.

Conforme Piaget (1970, p.330), a inteligência não se principia, pois, pelo conhecimento inato e nem pelo empírico, mas pela interação; orientando-se simultaneamente para os dois polos dessa interação, a inteligência organiza o mundo, organizando a si própria. Para compreender melhor, observe a figura Piaget (1970, p.330)

Figura 36: Interação organismo e universo

Fonte: Piaget (1970, p.330)

Os primeiros conhecimentos que o sujeito pode adquirir do universo ou de si mesmo são relativos à aparência mais imediata das coisas ou aspectos externos de seu ser; o conhecimento progride nas duas vias complementares. Para (PIAGET, 1970), pelo “fato de o conhecimento ser, simultaneamente, a acomodação ao objeto e assimilação ao sujeito, o progresso da inteligência opera-se no sentido duplo no que se refere à exteriorização e à interiorização e seus polos serão dominados pela experiência física ($\rightarrow Y$) e a conscientização do funcionamento intelectual ($\rightarrow X$)”. Conforme Piaget (1970, p.331)

Por isso é que em todas as grandes descobertas experimentais, no domínio das ciências exatas, fazem-se acompanhar de um processo reflexivo da razão sobre si própria (de dedução lógico-matemática), ou seja, de fato, de um progresso na constituição da razão como atividade interior, e isso sem que se possa decidir, em definitivo, se o progresso da experiência é devido ao da razão ou inverso.

Complementando esses conceitos, a Equilibração trata de uma busca de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, e, assim, é considerada como um mecanismo autorregulador, necessário para assegurar ao estudante uma interação eficiente dele com os conceitos trabalhados na escola e com o mundo.

Para (PIAGET, 1978), a equilibração é notada, pois todo o esquema de assimilação tende a incorporar elementos que lhe são exteriores e compatíveis com a sua natureza e é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila, ou seja, se modificar em função das suas particularidades, mas sem, com isso, perder a sua continuidade numa construção complementar. De acordo com Piaget (1964, p. 96)

Quando se sustenta que o desenvolvimento consiste em equilibração progressiva, deparamo-nos com dupla dificuldade: o desenvolvimento aparece como sucessão de estados não estáveis, até o termo final, e mesmo no fim das séries genéticas, os estados estáveis permanecem excepcionais. Poder-se-ia, então, sustentar que a explicação através do equilíbrio só cobre um campo, extremamente limitado, reduzindo-se de fato ao das estruturas lógico-matemáticas. Estas, uma vez construídas, ficam estáveis durante a vida. A série de números inteiros, as estruturas lógicas de classes, de relações e de proposições, por exemplo, não se modificam no sujeito, embora possam ser integradas em estruturas mais complexas.

Assim sendo, a equilibração é fundamental para a construção, por exemplo, do conhecimento lógico-matemático, pois, se o estudante só assimilasse os novos estímulos, acabaria com poucos esquemas, mas muito amplos, não permitindo uma compreensão e comparação entre conceitos diferentes; por exemplo, ao se falar em conjunto numérico, o estudante não compreenderia as diferenciações entre os conjuntos dos números naturais até os reais que são trabalhados no Ensino Fundamental dos anos iniciais aos finais. O contrário também seria verdadeiro e não auxiliaria na construção do conhecimento, pois se todos os estímulos fossem acomodados, o estudante acabaria por ter uma grande quantidade de esquemas cognitivos, porém não conseguiria estabelecer as generalizações e as relações devidas para a construção de novos conceitos por meio da reflexão.

Com base em Piaget, a teoria da abstração traz para a construção do conhecimento lógico-matemático a teoria da equilibração, já que esse processo aproximará a relação entre determinados conceitos semelhantes a outros qualitativamente diferentes. Para Battro (1978, p.15), a abstração

... consiste em acrescentar relações ao dado perceptivo e não apenas em extraí-las dele. Reconhecer a existência de qualidades comuns, como quadrado ou redondo, grande ou pequeno, 'plano' ou de três dimensões etc., é construir esquemas relativos às ações do sujeito tanto como às propriedades do objeto. De um modo mais geral, ainda, as qualidades comuns em que se baseia uma classificação são 'comuns' na medida em que a ação do sujeito as põem em comum, tanto como na medida em que os objetos possibilitem este pôr em comum.

Vejamos como são definidos os diferentes tipos de abstração: a abstração empírica, a abstração pseudoempírica, a abstração reflexionante e a abstração refletida.

A abstração empírica é baseada em experiências sobre os objetos físicos ou sobre os aspectos materiais do mundo físico. Assim sendo, a abstração empírica consiste na retirada, pelo sujeito, das informações do objeto ou das características materiais das ações do sujeito sobre o objeto. No processo de abstração empírica, o sujeito procura alcançar o dado que lhe é exterior, visando buscar um conteúdo em que os esquemas se limitam a

enquadrar formas que possibilitarão captar tal conteúdo. De acordo com Battro (1978, p.15)

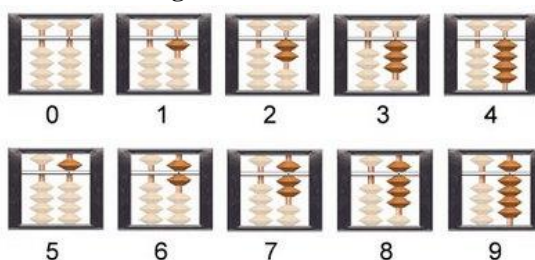
A abstração a partir de objetos percebidos – que designaremos ‘abstração empírica’ (na hipótese de que os objetos não-perceptíveis são produtos de operações) ...que consiste em extrair de uma classe de objetos suas características comuns (por combinação da abstração e da generalização apenas).

Como exemplos de abstrações empíricas, podemos mencionar: verificar que um objeto é pesado, ou é azul, ou emite som... São ações do sujeito sobre o objeto que levam à apreensão de propriedades físicas do objeto.

Para Piaget (1995), a abstração reflexionante apoia-se nas formas e em todas as atividades cognitivas do sujeito, buscando retirar as qualidades das coordenações das próprias ações sobre os objetos. A abstração reflexionante se apoia em dois processos: o reflexionamento e a reflexão. O reflexionamento é um processo que remete para um plano superior o que foi retirado de um nível inferior de coordenações de ações ou operações do sujeito. Nesse nível superior, o material é reorganizado pela reflexão. A partir disto, leva-se para composições novas e generalizadoras. Logo, a abstração reflexionante apoia-se sobre as atividades cognitivas do sujeito – coordenações de ações – e delas retira caracteres para utilizar para outras finalidades e outras construções mais complexas como, por exemplo, a compreensão de teoremas matemáticos. Este processo permite construir estruturas novas a partir da reorganização de elementos tirados das estruturas anteriores, criar e recriar novas coordenações e acarreta construções de formas em relação, por exemplo, a novos conceitos matemáticos.

No processo de abstração reflexionante, encontramos também a abstração pseudo-empírica. Ela ocorre quando o sujeito somente consegue realizar construções apoiando-se sobre os resultados constatáveis. A leitura dos resultados é feita a partir de objetos materiais, mas as propriedades constatadas são introduzidas nos objetos por atividades do sujeito, como podemos representar por meio da figura de um soroban:

Figura 37: Soroban



Fonte: <http://portal.loiro.ru/index.php?module=articles&action=view&cid=625&id=1668>

Essa relação de quantidade foi um atributo designado pelo sujeito; o soroban em si não possui esses valores numéricos.

Quando uma abstração reflexionante torna-se consciente, ocorre uma abstração refletida, que é a tomada de consciência de uma abstração reflexionante. Ela possibilita a formação de “reflexão da reflexão” e torna possível a constituição de sistemas lógico-matemáticos e a construção do conhecimento científico. A abstração reflexiva, conforme Battro (1978, p.16)

É a abstração a partir de ações e operações – que consiste em extrair de um sistema de ações ou de operações de nível inferior certas características que permitam a reflexão (quase no sentido físico do termo) sobre ações ou operações de nível superior, porque só é possível tomar consciência de processos de uma construção anterior por intermédio de uma reconstrução sobre um novo plano.

Assim sendo, as abstrações empíricas baseadas nas experiências físicas necessitam de esquemas mentais para que sejam assimiladas por uma diferenciação por reflexionamento e acomodadas por uma integração por reflexão, para que, conseqüentemente, a conscientização do funcionamento intelectual possa ocorrer por meio da abstração refletida.

Para compreendermos a complexidade dessas relações, iremos refletir agora nas estruturas mentais necessárias para que a criança obtenha êxito em uma igualdade aparentemente simples como $4 + 2 = 6$; trataremos agora dos temas de Conservação das quantidades e a invariância dos conjuntos (Conservação), Correspondência termo a termo cardinal e ordinal (Enumeração), a Seriação, a similitude qualitativa, a ordenação e a cardinação (Seriação) e as Composições aditivas e multiplicativas (Classificação).

Lembramos que, por questão de compreensão, entre parênteses nominamos cada tema de forma sintética com palavras que possam representar o assunto durante a escrita do texto. Outro aspecto muito importante a ser salientado é que todos esses processos de Conservação, Enumeração, Seriação, Classificação ocorrem simultaneamente no cérebro da criança, mas, por questões de exemplificação e compreensão, cada processo será apresentado por partes, mas isso ocorre por Assimilação, Acomodação e Abstrações realizadas pela própria criança. Lembrando que a criança, em contato com o objeto (manipulável ou não), provocará uma sequência de construções de novos esquemas mentais para compreender o objeto e evoluir em seu raciocínio.

De acordo com Piaget (1971), a origem do número se dá pela síntese da seriação e classificação; de acordo com Battro (1978), a seriação é uma adição de diferenças, ao contrário da adição de classes, que é uma adição de elementos equivalentes de um dado ponto de vista. Segundo Battro (1978), em todos os níveis de desenvolvimento, existem condutas de classificação seja em estado diferenciado, seja em que as classificações permanecem inerentes a outras formas de ação: então, ou o sujeito dividirá os objetos em coleções, ou atuará sobre eles de um modo qualquer (agarrar, balançar, etc.), mas suas ações suportarão também classificações. Piaget, no que se refere à construção do número pela criança (1971), diz que o número surge como síntese da classe, das relações simétricas (igualdade) e das relações assimétricas (diferenças).

6.1 – A Conservação na construção do número

A necessidade da conservação na construção do conhecimento Matemático é fundamental para a compreensão de determinados conteúdos pela criança. Ficará evidente no desenvolver dessa discussão que, caso o professor não tenha clareza da necessidade da conservação pela criança, ele poderá julgar que a criança não consegue, por exemplo, “aprender” as noções de equivalência de frações por falta de atenção, mas, muitas vezes, o que está faltando para a criança é o desenvolvimento de estruturas cognitivas que a faça compreender essas relações com base em conservação de quantidade.

Difícilmente uma criança reconhecerá que $\frac{3}{4}$ é equivalente à $\frac{6}{8}$, algo abstrato, se, quando ela participa de uma prova piagetiana de líquidos, a força das relações perceptivas ainda se sobrepõe às relações de equivalência.

Para a construção de um conhecimento novo, necessariamente serão evocadas informações ou experiências anteriores para a compreensão das teorias que servirão de base para a construção de novos conhecimentos. Por exemplo, para que Issac Newton chegasse à compreensão de sua 3ª Lei da Física, ele necessitou trabalhar e refletir sobre as duas leis anteriores que puderam, de certa forma, embasar suas conclusões posteriores. Da mesma forma, Albert Einstein, para elaborar sua teoria da Relatividade, se apoiou nos pensamentos dos físicos anteriores para construir suas conclusões teóricas. Conforme esclarece Piaget sobre essa conservação e construção do pensamento (1975, p.23)

Ademais, já percepção, o esquema tão essencial do objeto constante, de que procuramos anteriormente reconstruir a gênese, supõe a elaboração de um verdadeiro princípio de conservação, (...) a conservação constitui uma condição necessária de toda atividade racional.

Logo, o pensamento matemático não seria diferente, ou seja, um conjunto ou uma coleção só será concebida quando seu valor total permanecer inalterado, mesmo que as relações dos elementos tenham sido alteradas. Neste caso, podemos citar Kamii (2001, p.7): “conservar o número significa pensar que a quantidade continua a mesma quando o arranjo espacial dos objetos foi modificado”.

Ressaltamos que, na constituição do pensamento lógico-matemático, o sujeito cria um sistema de relações e insere nele os elementos (ou objetos), ou seja, impõe-se uma gama de ações coordenadas que se interiorizam em pensamento. Não se trata meramente de relações empíricas, estabelecidas com os objetos, mas constituídas e internalizadas em pensamento, com base em princípios lógicos de igualdade, diferença, transitividade, comparação etc. Essa é uma discussão fundamental que, geralmente, os professores não se propõem a considerar por acreditarem que as crianças aprendem apenas por associação de modelos matemáticos prontos, definitivos; por isso, vemos, na maioria dos ambientes escolares do Ensino Fundamental Anos Iniciais, salas de aulas abarrotadas de cartazes e figuras que poluem visualmente o ambiente e, realmente, não auxiliam na construção do conhecimento lógico-matemático da criança; trata-se de uma cultura escolar que precisa ser transformada.

Neste aspecto da conservação de quantidades, algumas crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental até respondem que $5 + 5 = 10$, mas algumas podem somente falar algo que ouviram, ou seja, somente repetindo um resultado que foi decorado. Neste tipo de ensino, acredita-se ainda que seja necessário decorar a tabuada. Mas pode ocorrer de ainda não terem sido construídas as estruturas para a aquisição desse conhecimento matemático, e por isso, não é difícil verificar que essa dificuldade se arrasta por muito tempo no ensino de matemática, optando-se por métodos de decorar em vez de ajudar o estudante a raciocinar de forma autônoma até que encontre uma forma de assimilar a tabuada, por exemplo.

Observemos o exemplo em que utilizaremos bolinhas de gude para refletir sobre conservação de quantidades descontínuas. O educador que queira realizar essa experiência deve dispor de um recipiente com aproximadamente oito bolinhas de gude

verdes e solicitar que o estudante coloque o mesmo número de bolinhas azuis em outro recipiente. Caso queira, o educador pode colocar as bolinhas em correspondência um a um e perguntar para o estudante se existe a mesma quantidade, conforme adaptado de Kamii (2001, p.9).

Figura 38: Pergunta à criança se há tantas verdes quantas azuis, ou mais verdes, ou mais azuis



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Nesse início do experimento, é possível o educador notar a relação de igualdade e as formas que o estudante desenvolverá nesta montagem. Para verificar se o estudante é conservador, é necessário alterar a disposição das bolinhas de gude diante dos olhos do estudante, espaçando uma das fileiras, fazendo as seguintes perguntas:

“- Existe a mesma quantidade de verdes e azuis, ou há mais verdes ou há mais azuis? Como é possível saber? ”

Na sequência, é necessário o educador contra-argumentar as respostas apresentadas pelo estudante; caso ele tenha dado a resposta correta quanto à conservação, o educador pode dizer que a fileira de baixo é mais comprida e outro estudante dizer que havia mais bolinhas em função disso. Se o estudante tiver errado na resposta, o educador deve se lembrar da igualdade na quantidade inicial, mencionando que outro estudante havia dito que seria a mesma quantidade.

Na primeira fase, como diz Piaget (1975, p.54), em que há ausência de conservação, é possível que o estudante não conte as bolinhas uma a uma, para posteriormente comparar, e faça uma avaliação da quantidade pelo comprimento da fileira, pois, isso, sim, atrairá sua atenção. Neste caso, em que o estudante admite que a quantidade é maior pelo julgamento visual, não existe uma conservação no sentido matemático da expressão, ou seja, ele não manterá a equivalência.

Na segunda fase (Piaget, 1975, p. 56), o estudante admite a conservação, ou seja, mantém a ideia de quantidade a princípio, pois controlou a igualdade das fileiras, por meio da correspondência biunívoca e recíproca. Mas, por outro lado, tende a entrar em

conflito em função da aparência; assim, pela percepção visual, o estudante é levado a não crer na conservação em função da extensão da fileira de bolinhas de gude. Nesta fase, o estudante consegue afirmar a igualdade até o ponto em que a mudança visual não seja significativa. Essas hesitações se devem ao fato de que as conclusões estão fundadas nas percepções; neste caso, no comprimento da fileira das bolinhas de gude. Vale ressaltar que essa instabilidade nas respostas é relevante e muito importante, pois origina-se das dissociações entre as avaliações realizadas pelo estudante. Essas respostas demonstram o quanto a quantificação implica operações diversas, que o estudante tem dificuldade em coordenar entre si, por sua incapacidade de realizar essas relações.

Nessa segunda fase, estão presentes as reações intermediárias, que são de grande interesse para análise do ponto de vista da quantificação e da própria correspondência. Neste nível, em que há esse conflito entre duas possibilidades, por não coordenar os dois observáveis entre si: comprimento da linha e a distância entre os elementos, ou seja, o conflito da equivalência em função da interferência da percepção na resposta final; é como se para o estudante não existisse uma solução. Mas, esse conflito será resolvido, conforme explica Piaget (1975, p.60).

É por uma coordenação das relações em jogo que ele efetua a síntese da equivalência real com as variações aparentes e essa coordenação inicia-se igualmente, sob a forma de uma multiplicação simplesmente lógica, para logo prolongar num proporcionamento. Este movimento duplo é esboçado desde a segunda fase, para concluir-se no curso da terceira.

Constata-se na segunda fase inicialmente, no caso das quantidades contínuas, que o estudante será, de acordo com Piaget (1975), capaz de afirmar certa conservação no caso de uma mudança pouco importante, mas não o consegue no caso de uma transformação mais considerável; por isso, ainda nesta fase, caso as bolinhas de gude sejam despejadas em recipientes com formatos diferentes, a quantidade não é conservada sem hesitações, que resultam da dissociação das avaliações fundadas somente na percepção de altura e largura da sequência das bolinhas de gude. Piaget (1975, p.57) cita o exemplo de MARG:

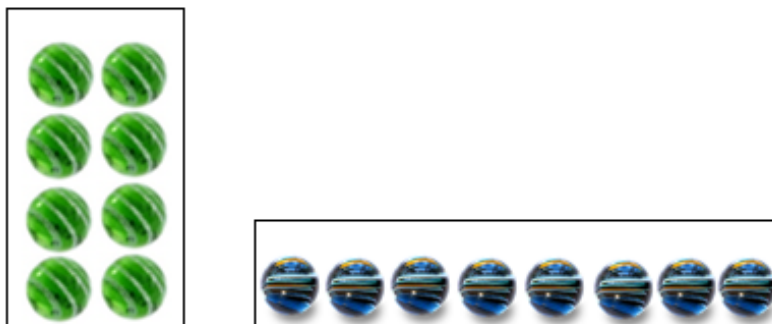
MARG (5 ½): “Há a mesma quantidade de contas (em A_1 e A_2)? – A mesma coisa. – E se fizermos colares etc.? – Serão igualmente compridos. – Por quê? - ... – E se eu despejar (A_1 em L)? – Há mais lá (A_2). – Por quê? – Porque isto aumenta aqui (mostra o adelgamento da coluna de L). – Em qual há mais? – No grande (= o largo, A_2). – Se se fizer dois colares (com L e A_2)? – Serão igualmente compridos. – E se se despejar (L) naqueles ali ($M_1 + M_2$)? – Haverá mais nos dois pequenos. – Porquê? - ... – Se se fizer um colar? – Será mais comprido com os dois pequenos (que com A_2). – E antes, quando as contas estavam aqui (A_1 e A_2)? – Os colares eram igualmente compridos. – E se eu colocar isto (A_2) aqui ($E_1 + E_2 + E_3 + E_4$), os dois colares serão igualmente compridos (portanto, 2 M e 4 E)? – Não, será mais comprido nos pequenos (4 E).

Esse posicionamento vem do fato de que, ao colocar, por exemplo, as bolinhas de gude em dois recipientes iguais (R_1 e R_2), se proporciona uma experiência baseada em uma correspondência biunívoca e recíproca. Mas, por outro lado, esta tendência à conservação é colocada à prova e em conflito com a aparência contrária, isto é, com uma diferença de nível de altura ou largura. Duas novidades, então, são observadas por oposição ao comportamento da primeira fase. Nesse ponto, as relações perceptivas se coordenam em relações e se integram, assim, num sistema que tenta justificar a conservação, ao mesmo tempo em que explica as variações de altura e largura, mas ainda não é possível afirmar a equivalência de quantidade, pois as relações perceptivas estão interferindo nessa conclusão final, mais fracamente e diferentemente da primeira fase, porém ainda presentes na segunda fase. Assim, a percepção visual ainda influencia na resposta apresentada pelo estudante. Por exemplo, em Matemática, no estudo de frações, qual fração representa maior parte, $1/2$ ou $5/10$? Nesse momento, o estudante, influenciado pelo número, não percebe a equivalência entre as frações. Esse conflito nessas reações intermediárias da criança desperta um grande interesse, do ponto de vista tanto da quantificação em geral quanto da significação da correspondência.

Conforme Piaget (1975), esse conflito, nessa fase, ocorre entre um fator de igualdade, de conservação e outro de diferença. Considerando o exemplo das bolinhas de gude, toda vez que se coloca uma bolinha em um recipiente X e outra no recipiente Y, toda criança dessa fase é levada a concluir que $X=Y$ em função da distribuição simultânea das bolinhas, mesmo que os recipientes sejam diferentes. Mas, a partir do momento em que em que observa o resultado de formas diferentes dos conjuntos, sua crença na equivalência é colocada em xeque pela avaliação fundada nas relações perceptivas. Apesar de a própria criança efetuar a correspondência termo a termo ao depositar as

bolinhas nos recipientes, isso não impede que, no decurso da primeira fase, o aumento de altura (A) ou largura (L) acarrete uma variação em seu julgamento da quantidade total.

Figura 39: Modo de se colocar objetos quando se pergunta à criança se há tantas verdes quantas azuis, ou mais verdes, ou mais azuis



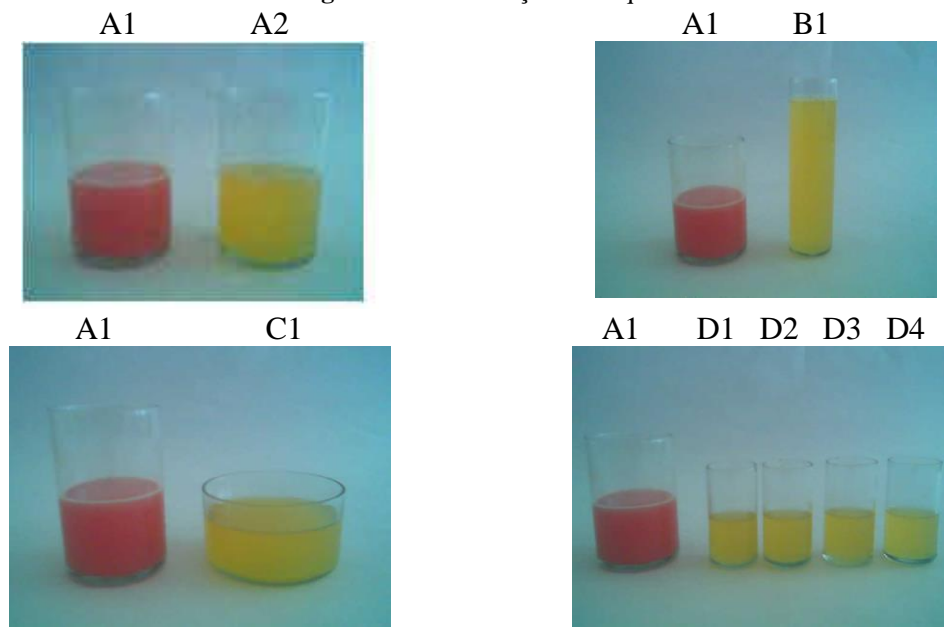
Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Na segunda fase, diferentemente da primeira, em que os fatores perceptivos anulavam a equivalência das coleções, existe agora um conflito sem solução, em que nenhuma das duas tendências leva vantagem na decisão de escolha e resposta final da criança. Neste momento da segunda fase, ao olhar os recipientes, os fatores perceptivos fazem crer que não há equivalência, mas, ao mesmo tempo, a criança se lembra da correspondência termo a termo ao colocar as bolinhas de gude nos recipientes.

Na terceira fase, ocorre a conservação e a coordenação quantificante das quantidades descontínuas, e isso pode ser percebido conforme prova operatória demonstrada por Piaget (1975, p. 60)

LIN (6 anos) constata a igualdade de A_1 e A_2 : “E se eu despejar (A_1) em (L)? – Será sempre a mesma coisa. – E se despejar (L) em (G)? – Ainda é a mesma coisa. – De verdade? Claro, porque aqui, no pequeno (= delgado = L), há mais (mostra a altura, portanto, o aumento da altura compensa o adelgaçamento da coluna)’.

Na terceira fase, a conservação e coordenação quantificante ocorre de forma semelhante na conservação necessária das quantidades contínuas, ou seja, na conservação dos líquidos, quando são utilizados recipientes de tamanhos variados e questiona-se a criança se a quantidade é alterada em função de troca de recipiente, conforme a figura.

Imagem 21: Conservação dos líquidos

Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Uma criança não conservadora diria, por exemplo, que A1 e A2 têm a mesma quantidade de líquido, mas entre A1 e B1 e entre A1 e C1 as quantidades são diferentes, embora o pesquisador tenha feito o transvasamento dos líquidos em sua frente. Essa criança se baseia na percepção e não conserva a quantidade.

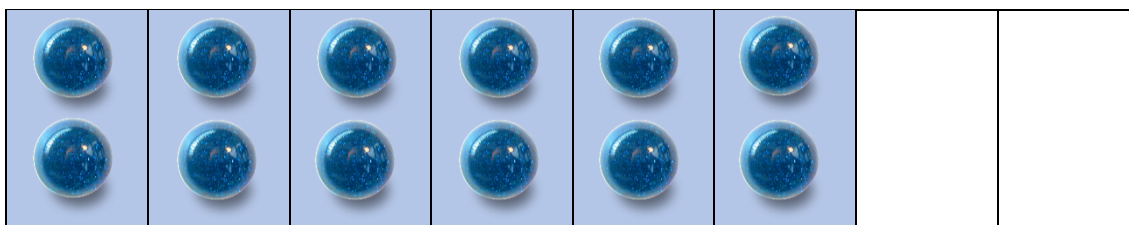
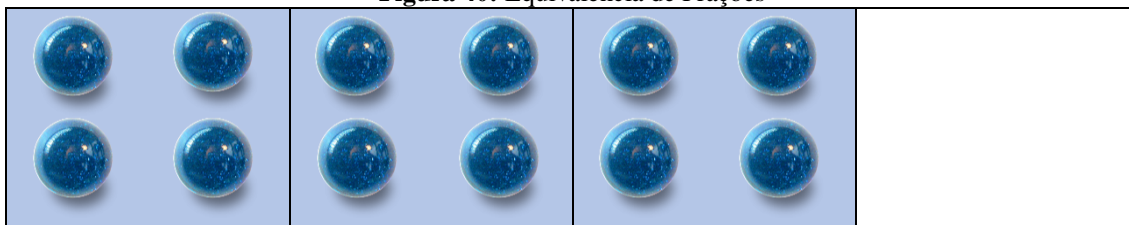
Essa evolução nas respostas evidencia que a criança não tem mais que se basear na percepção para certificar-se da conservação das quantidades totais. Mas a evolução da argumentação do sujeito mostra-se como resultado das coordenações de relações efetuadas no decurso da fase precedente, tornando-se essenciais para essa construção num ato único ao invés de passo a passo. Exemplo disso é o conhecimento matemático relacionado às frações equivalentes, quando os estudantes já se sentem seguros em afirmar que $1/2$ e $5/10$, apesar de numericamente diferentes, expressam a mesma quantidade, dois bolos iguais cortados com as frações citadas.

Neste nível, não há mais necessidade de colocar o estudante em conflito, pois na correspondência termo a termo, mesmo com a mudança de forma ou números diferentes, a equivalência leva vantagem sobre o perceptivo. Assim, o estudante é capaz de coordenar as diferentes alturas e larguras por meio de uma “multiplicação de relações”, fonte de quantificação intensiva que incide sobre as relações de parte e todo; com esse tipo de quantificação, o único enunciado possível é: se $A + A' = B$ então $A \leq B$ e $A' \leq B$, própria da lógica de classes; neste aspecto, chegará a igualar as diferenças ou submetê-las a medidas comuns que implicam a unidade e a constituir assim uma quantificação

extensiva, quando se comparam quantitativamente as partes entre si. Assim, coordenando as diferenças de altura e largura por meio de multiplicação das relações, ela formula a hipótese de que as diferenças podem ser igualadas. Podemos comprovar que, na primeira fase, não há conflito, porque a percepção é mais forte do que a equivalência; por exemplo, na conservação dos líquidos, o aspecto visual se sobrepõe à equivalência, ou seja, o formato do recipiente influenciará diretamente nas respostas, e um recipiente onde a água fique em um nível mais elevado sempre será compreendido como o recipiente que terá mais água. Conforme Piaget (1975, p.43)

Mas a multiplicação lógica basta para garantir a descoberta da invariância das quantidades totais? É evidente que não, e é chegado o momento disso estabelecer a razão. Quando, após haver avaliado as quantidades do pondo de vista único das relações perceptivas unidimensionais (“quantidades brutas”), a criança coordena essas relações umas com as outras, ela constrói assim uma totalidade multidimensional, mas trata-se de uma totalidade que permanece “intensiva”, que não dependem da massa da amostra, por exemplo ponto de ebulição, e que não é suscetível de medidas “extensivas”, (...) e que dependem da massa da amostra como por exemplo o volume que é a relação massa/densidade, enquanto além da multiplicação lógica, o sujeito não introduz considerações de ordem propriamente matemática.

Por fim, na terceira fase, a equivalência antecede as relações perceptivas, ou seja, não ocorre influência visual na resposta do estudante do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, que consegue responder que $\frac{3}{4}$ é equivalente à $\frac{6}{8}$, pois esse é o princípio da equivalência entre as frações, pelo qual, apesar dos números serem diferentes, a quantidade permanece inalterada. A figura a seguir demonstra que $\frac{3}{4}$ de 16 bolinhas de gude é equivalente a $\frac{6}{8}$ de 16 bolinhas de gude, pois as duas formas chegam ao mesmo resultado: 12. A equivalência trata justamente dessa situação em que números diferentes nas frações expressam a mesma quantidade.

Figura 40: Equivalência de Frações

Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Esse exemplo de conteúdo foi evidenciado, pois pode ocorrer de o professor, em sala de aula, estar com esse assunto em discussão, e, se o estudante, quando questionado, não conseguir responder corretamente a essa indagação, o professor deve ter a consciência de que a estrutura cognitiva que permite essa compreensão de equivalência pode ainda não estar construída naquele momento, não se tratando de falta de atenção por parte do estudante, e sim falta mesmo de compreensão em virtude de esses esquemas mentais estarem em construção por meio das abstrações. Neste caso, percebendo isso, o professor deve lançar mão de outras estratégias de ensino para auxiliar o estudante na construção desse conhecimento.

6.2 – A Correspondência Termo a Termo Cardinal e Ordinal

Neste aspecto, uma das primeiras questões que devemos levantar é: o que teria surgido primeiro, o número ou a necessidade de contar? Apesar de o número ser utilizado atualmente de maneira cotidiana e em todos os momentos da vida, vale ressaltar que o que vemos registrado em livros, placas, jornais, revistas, gráficos, telefone, dinheiro, computadores, casas, etc. é o numeral, um símbolo que representa a ideia do número, já que o número expressa quantidade.

Surgindo a necessidade de uma quantificação, a primeira pergunta será com “quantos”; por exemplo, quantos litros, quilos, quilômetros, dias e assim por diante, e passaremos, a partir desse momento, iniciar uma contagem. Há estudos arqueológicos

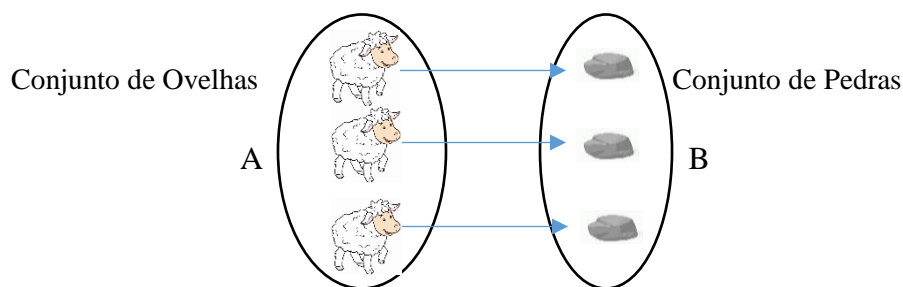
que encontraram registros de contagem de mais ou menos 30.000 a. C. (CÂNDIDA, 2013)

Para compreender o que teria surgido primeiro, a necessidade de contar ou o número, deve-se resgatar a história e ter uma noção de como viviam os homens e quais eram suas necessidades. Para se alimentar, o homem dependia de caça, pesca e da colheita de frutos, isso antes da revolução agrícola. À medida que seu estilo de vida foi sendo alterado, os costumes acompanharam essa mudança, como por exemplo, a necessidade de desenvolver a agricultura e a criação dos animais. Conforme Cândida (2013, p.5)

No pastoreio de animais, os que cuidavam de ovelhas precisavam controlar os rebanhos, ou seja, saber se não faltavam ovelhas. De que forma os pastores podiam saber se faltava alguma ovelha ou se outras tinham se juntado ao rebanho?

Pesquisas sugerem que o pastor dessa época utilizava um conjunto de pedras para realizar a contagem de seu rebanho. Assim, ao soltar as ovelhas, ele separava uma pedra para cada animal em uma correspondência biunívoca, ou seja, neste momento, era estabelecida a correspondência entre dois conjuntos, das ovelhas e das pedras, sendo que cada elemento de um conjunto está associado a um, e só um, elemento do outro. No retorno, o pastor tirava do monte, uma pedra para cada ovelha que passava. Assim, sobrando pedras, ficaria sabendo que havia perdido ovelhas, ou se faltassem pedras, ficaria evidente que o rebanho havia aumentado. Nesse contexto, percebe-se que não havia necessidade do número zero, já que as preocupações eram sobre a quantidade, falta ou sobra, e não a ausência total de ovelhas. De acordo com Cândida (2013, p.5)

Em Matemática, esse tipo de ligação, para cada ovelha uma pedra, chama-se correspondência um a um, que é, então, associar a cada objeto de uma coleção um objeto de outra coleção. A correspondência um a um foi um dos passos importantes para o surgimento da ideia de número. Isso porque alguma coisa em comum havia entre o monte de pedras e o grupo de ovelhas: quando se percebe que a quantidade de pedras correspondia precisamente à quantidade de animais, esses dois conjuntos tinham uma característica em comum: o número de ovelhas ou pedras. Assim, as ovelhas ou as pedras são elementos concretos, mas a ideia de número é abstrata.

Figura 41: Relação Biunívoca

Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

De acordo com Kamii (2001), trabalhar com a formação de conjunto é necessário para a formação da ideia de relação biunívoca, mas os professores devem ter consciência de que alguns materiais não são apropriados, como fichas de atividades que o estudante tenha de ligar, pois essas impedem que a criança mova objetos para fazer um conjunto ou até para as comparações de quantidade por meio da relação termo a termo. As crianças não aprendem conceitos numéricos com desenhos, ou por meramente manipularem objetos. Elas constroem esses conceitos pela abstração à medida que atuam mentalmente sobre os objetos, ou seja, constroem um sistema de ações coordenadas e interiorizadas em pensamento, inserindo nesse sistema os objetos.

Para Piaget (1975), a análise dos primórdios da quantificação conduziu-nos a colocar o problema da correspondência. Comparar duas quantidades, com efeito, é ou pôr em proporção suas dimensões ou colocar em correspondência termo a termo os seus elementos. Ora, este último procedimento surge como constitutivo do número inteiro, ele próprio, pois fornece a medida mais simples e mais direta da equivalência entre conjuntos. A descoberta desta operação foi tardia, na ordem da reflexão; é que ela é efetivamente primitiva na ordem da construção: tanto o cálculo digital quanto a troca um contra um revelam, com referência a isso, o papel da correspondência na síntese do número.

Ao analisar este trecho da obra de Piaget, fica evidente que, para utilizar os dedos ou objetos para contar, surgiu a necessidade de relacionar quantidades; posteriormente, com o passar do tempo, símbolos foram criados para expressar essas quantidades. Em nosso caso, utilizamos os algarismos Indo-arábicos que são representados pelos numerais 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e, com a combinação desses algarismos em função de seus valores posicionais, podemos expressar e registrar nossas ideias de quantidade.

Embora possa ser considerado que a correspondência termo a termo surge como uma forma para comparar entre si as totalidades decompostas, ela não é a única maneira

de conferir o valor cardinal dessa correspondência. Como observado na conservação, a correspondência encontra-se no início, mantida em dúvida por fatores de ordem perceptiva, impedindo a noção de uma equivalência durável, ou seja, mudando-se as posições, os valores também são alterados; por exemplo, o algarismo 2 adquirirá valores posicionais diferentes na unidade, dezena ou centena.

A correspondência termo a termo pode ser representada de duas formas, a correspondência de objetos homogêneos e a correspondência de objetos heterogêneos. No caso dos homogêneos, poderíamos citar como exemplo a relação entre uma sequência de bolas de gude de cores diferentes ou uma sequência de fichas. Quanto aos casos heterogêneos, podemos ter como exemplo, copos de papel e guardanapos, como mostra Kamii (2001, p.70-71)

A quantificação constitui uma parte inevitável da vida diária. Por exemplo, os copos de papel e os guardanapos têm que ser distribuídos, as coisas devem ser divididas igualmente entre as crianças e as peças de jogos de tabuleiro não devem se perder. (...) O pedido de que traga “o número suficiente para todos à mesa” é particularmente significativo quando o número de objetos disponíveis é exatamente o mesmo número total de crianças da classe inteira.

Da mesma forma que a conservação, a correspondência termo a termo será dividida em três fases: I. Ausência de correspondência termo a termo e de equivalência; II. Correspondência termo a termo, mas ausência de equivalência durável; III. Correspondência e equivalência durável, no caso de conjuntos como, por exemplo, na relação copo e guardanapo.

A correspondência espontânea exigirá da criança um esforço em apreender para avaliar o valor cardinal de uma coleção qualquer; neste caso, para a criança descobrir uma quantidade igual quando se lhe é dado um modelo de conjunto qualquer, é apropriado utilizar a correspondência entre objetos homogêneos. Nos problemas anteriores de correspondência, a análise dos resultados era advinda da observação da relação termo a termo; no caso de objetos homogêneos, a avaliação ou a medida da quantidade (valor cardinal da coleção) não dependerá de nenhum método, mas servirá para observar o procedimento que a criança adotará para chegar a suas conclusões.

Para a análise da correspondência, será utilizada a correspondência espontânea e a determinação do valor cardinal dos conjuntos baseado nas fileiras simples, em que não se estabelece uma correspondência termo a termo; ao contrário, a avaliação cardinal será

estudada por meio de objetos homogêneos, baseada no espaço ocupado ou na densidade dos elementos. Apesar de os resultados das medidas da densidade serem diferentes daquelas que se fundam no comprimento das fichas, ambas possuem o mesmo princípio na primeira fase: é uma qualidade globalmente percebida que constitui o critério da avaliação, e não o número ou a correspondência termo a termo, ou seja, a percepção ainda tem uma influência maior do que a equivalência de quantidade. Conforme Piaget (1975, p.99)

(...) tentamos demonstrar que existiam diferentes tipos de correspondência, distinguindo-se, pelo menos, por suas relações com a ideia de equivalência que acarretam. Enquanto que o tipo superior pode ser qualificado de “correspondência quantificante”, porque vem a dar na noção da equivalência necessária e durável dos conjuntos correspondentes, os tipos inferiores são de ordem intuitiva, porque a equivalência das coleções só é reconhecida se a sua correspondência for percebida por contato óptico (...) e cessa assim que ela não é mais fornecida no mesmo campo da percepção.

Na Primeira Fase das fileiras simples, a comparação global e as avaliações estão fundadas, como foi dito, no espaço ocupado ou na densidade dos elementos, mas sem coordenar essas duas relações uma a outra. Para isso, podemos citar Piaget (1975), com prova operatória das moedas, em que uma criança de 5 anos e 3 meses, que realizava a prova, ao serem colocadas oito moedas apertadas diante da fileira de seis moedas e depois, quando se separam estas últimas, acha que elas serão mais que as de oito porque o espaço ocupado pelas seis moedas é maior.

Figura 42: Correspondência de Fileiras Simples



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Observando o exemplo das moedas, é necessário destacar que, além deste método de avaliação pelo espaço ocupado ou pelo comprimento das fileiras, existem também os casos nos quais o julgamento está fundado na densidade dos elementos, no caráter mais

ou menos apertado dos objetos, ou seja, a distância entre eles. Conforme Piaget (1975, p.113)

Don (4;1), um momento após as avaliações citadas mais acima, coloca 7 fichas vermelhas apertadas sob 6 fichas azuis: “É a mesma coisa? – Sim. – (Aperta-se a fileira-modelo e espaça-se um pouco as fichas dele.) – E agora? – Sou eu (7 vermelhas) que tenho mais, porque é maior. Oh, não, é Myriam (6 azuis) quem tem mais. – Por quê? – Porque está apertado: há muitas.”

Apesar de os resultados das medidas por meio da densidade serem diferentes dos que se fundam no comprimento da fileira, é claro que o princípio é o mesmo: é uma qualidade ampla percebida que constitui o critério da avaliação, e não o número ou a correspondência termo a termo.

De acordo com Piaget (1975), ao analisar as respostas das crianças que estão baseadas sobre esta relação quantidade e percepção, deve-se destacar que as quantidades elementares ou brutas não são nada mais que as relações se exprimindo em “mais”, em “igual” ou em “menos”, baseadas em percepções que não são coordenadas entre si. Na realidade, as respostas estão baseadas nas qualidades inerentes do comprimento total da fileira e a densidade dos elementos, independentemente do próprio objeto. Conforme Piaget (1975, p.114)

(...), é impossível comparar duas fileiras quaisquer sem que as qualidades de uma sejam colocadas em relação com as da outra, ou seja, sem que uma das duas fileiras apareça como mais longa, mais curta ou do mesmo comprimento que a outra ou como mais apertada, mais espaçada ou da mesma densidade. São, portanto, essas relações, tão primitivas ou elementares quanto as próprias qualidades comparadas, que são utilizadas pelas crianças deste nível para as suas avaliações pré-cardinais. Quando Don, por exemplo, declara “sou eu que tenho mais, porque é mais comprido” ou quando Ler declara de 6 moedas espaçadas, comparadas a 8 apertadas, “é mais porque é maior”, eles traduzem diretamente o comprimento das fileiras em termos de valor quantitativo. (...) Essas duas relações de comprimento total ou de densidade constituem, pois, cada uma tomada à parte, um início do que será mais tarde a avaliação cardinal, com as duas qualidades assim comparadas sendo elas próprias, desde a origem, inseparáveis da quantidade, porque percebidas segundo suas relações respectivas.

Essa aparente confusão na resposta da criança vem do fato de que as quantidades nascentes ainda não estão dotadas de conservação. Após a tomada de consciência, uma fileira com n moedas espaçadas conserva este mesmo valor cardinal n se o comprimento da fileira encurta ou estica; logo, é a relação entre o comprimento da fileira e os intervalos dos elementos que determina a conservação do conjunto, ou seja, as relações

comprimento total e densidade são variáveis, mas o valor cardinal continua inalterado. Quando a criança responde que os valores alteram em função do posicionamento dos elementos, o que está ocorrendo, na realidade, é que essa coordenação ou composição lógica das duas relações (comprimento e densidade), ela não consegue efetuar nesta fase, e é por isso que não existe ainda conservação de quantidade das coleções, e nem mesmo a percepção da correspondência termo a termo, que, em última análise, poderia garantir a conclusão de que os valores não foram alterados.

O que deve ser questionado, de acordo com Piaget (1975), é que as crianças da primeira fase não conseguem estabelecer, nesse momento, a correspondência termo a termo. Nessas transições de fase, percebe-se a diferença de uma correspondência intuitiva da segunda fase ou da correspondência operatória (qualitativa ou numérica) própria da terceira fase, que supõe a intervenção de operações especiais sobre a correspondência intuitiva que será qualitativamente exata. Na segunda fase, a correspondência intuitiva se explica por uma multiplicação elementar das relações (comprimento e densidade), que, apesar de não manter a equivalência numérica necessária e durável, pelo menos permite uma conclusão superior da primeira fase, pois, na primeira fase, essas relações ainda não são compostas entre si. Conforme Piaget (1975), enquanto uma das duas relações é considerada sozinha, a coleção não constitui mais que um todo indissociável e só pode dar oportunidade a avaliações globais. Quando uma criança escolhe três balas espaçadas a quatro apertadas porque “a linha é maior”, é claro que estão sendo negligenciados os elementos e os intervalos, e esse desprezo do intervalo não possibilita mais a capacidade de comparar seus elementos como tais.

Figura 43: Correspondência Termo a Termo de Fileiras Simples



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Para Piaget (1975), esse tipo de construção será possível, primeiramente numa decomposição que permita a própria composição. Fundir num todo as relações globais de comprimento e de densidade é compreender que o comprimento total é constituído pela soma dos intervalos, e, em consequência, a densidade virá dos intervalos mais ou menos numerosos e mais curtos ou mais longos. À medida que as fileiras são comparadas, a

construção da correspondência surgirá de uma composição das relações (comprimento e intervalo). Conforme Piaget (1975, p. 116)

Nada é mais decisivo, em relação a isso, que as hesitações das crianças mais avançadas desta fase e o processo da descoberta da correspondência naquelas que atingem assim, no fim do interrogatório, a fronteira da segunda fase. Quando, após haver avaliados suas fileiras, como os sujeitos precedentes, somente do ponto de vista do comprimento, eles começam a prestar atenção à densidade, oscilam um momento entre estes dois pontos de vista possíveis, pois, perturbados por esta alternância e as contradições que ela acarreta, procuram levar em conta os dois pontos de vista, ao mesmo tempo: é então que são necessariamente conduzidos em correspondência espacial os próprios elementos das séries a comparar, bem como os intervalos que os separam.

Na Segunda Fase das fileiras simples, a avaliação se dá por correspondência intuitiva sem equivalência durável. Como visto, a hipótese é que a correspondência qualitativa procede de uma coordenação lógica das relações em jogo, de comprimento total e de densidade, ou seja, o intervalo entre os elementos. Nessa segunda fase, deve-se compreender a correspondência qualitativa de ordem intuitiva e, na sequência, explicar a passagem entre essa correspondência sem equivalência durável para a correspondência operatória (qualitativa e numérica), com a equivalência durável das coleções correspondentes, característica essa da terceira fase.

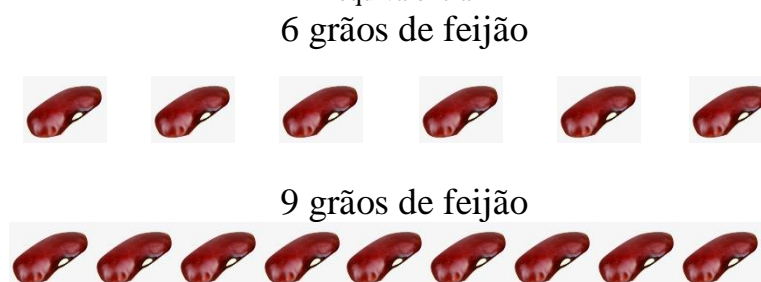
As crianças nessa segunda fase ainda se baseiam, para suas conclusões, numa correspondência óptica e espacial entre as fileiras, e, conforme dito em outras situações, elas cessam de crer na equivalência a partir do momento em que a correspondência termo a termo deixa de ser percebida. Conforme Piaget (1975, p.118)

HAB (5;3) começa por colocar 9 grãos em frente dos 6 do modelo, mas numa fileira do mesmo comprimento: “Aí está. – É a mesma coisa? – Não estou certa. – Onde há mais? – Ali (fileira dos 9 apertados). – Como é que fazemos? – (Ela coloca 6 grãos em frente dos 6 do modelo e retira o excesso.) – (Aperta-se os 6 do modelo.) – É a mesma coisa? – Não. – Há a mesma coisa aqui (modelo) que lá? – Não, lá (cópia) tem mais. – Há mais para comer de um lado que do outro ou é a mesma coisa? – (Ela tira dois grãos, depois faz a correspondência termo a termo e repõe os dois grãos quando constata que estão faltando!)”

Para Piaget (1975), por mais simples que pareça esta forma de correspondência, mesmo sendo efetuada somente no plano intuitivo, ela implica para a criança uma relação complexa em um sistema de comparações, ou seja, de “multiplicações”, de “divisões” ou “abstrações” lógicas, mas, julgando a quantidade somente pelo comprimento ou somente

pela densidade das fileiras consideradas, sem realizar as devidas relações, ela não poderá compreender a correspondência. Quando as crianças mexem nas fileiras tirando ou colocando objetos, elas restabelecem a equivalência reconstituindo a correspondência óptica inicial, isto é, coordenando a relação da densidade com o comprimento das fileiras. Na segunda fase, são com os sinais que a criança começa a estabelecer as relações, pois começa a pensar, de forma simultânea, comprimento e densidade, mas, apesar disso, ainda não se garante a equivalência durável.

Figura 44: Busca de correspondência com fileiras de feijão com base no comprimento e sem equivalência



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

O que podemos questionar é o motivo de a criança não concluir a equivalência durável, se essa correspondência termo a termo resulta de uma composição de duas relações de comprimento e de densidade. Para compreender, deve se levar em consideração duas questões: a coordenação geral (externa) e a coordenação da natureza interna das operações.

De acordo com Piaget (1975), é evidente que estas coordenações estão sempre presentes em um processo contínuo, mas suas etapas atestam a existência de níveis sucessíveis de estruturação. Primeiramente, há as relações perceptivas elementares e globais, inerentes à percepção do comprimento e da densidade. Quando, em segundo lugar, essas relações perceptivas, até então globais, não coordenáveis entre si, começam a se coordenar por meio de seriações e de multiplicações lógicas, essas coordenações surgem, a princípio, num plano intuitivo e não perceptivo, isto é, semioperatório, e sem atingir um nível de reversibilidade liberada da percepção, que influi diretamente na resposta da criança. Essa é a característica da segunda fase em que as relações de comprimento total e densidade são consideradas simultaneamente pela criança, pois a fileira-cópia é, ao mesmo tempo, do mesmo comprimento que a fileira-modelo e de densidade igual, com cada grão de uma delas sendo colocado em frente de cada grão da outra. De acordo com Piaget (1975, p.120)

Unicamente, essa coordenação nascente não ultrapassa o plano da percepção, isto é, assim que se altera a figura perceptiva que permitiu estabelecer a correspondência, não apenas esta última se desvanece (o que é natural, porque veremos a seguir que, neste caso particular, ela suporia, para se conservar, operações numéricas e não unicamente qualitativas), mas também toda a coordenação entre o comprimento e a densidade desaparece do mesmo modo. Com efeito, quando se espaceia ou se cerra uma das duas fileiras, a criança não diz: “É mais curto, mas mais apertado; então, não se pode saber.” Ela escolhe, ao contrário, um dos dois critérios ao acaso e ajuíza a quantidade total segundo apenas esse critério.

Assim sendo, é possível ver surgir, no segundo nível, um começo de coordenação operatória que se concluirá no decorrer da terceira fase. O educador deve estar atento a essas transições, já que num primeiro momento pode-se deduzir que o estudante já possui todas as estruturas necessárias para trabalhar determinados conteúdos, e isso ainda não é possível.

Podemos dar como exemplo uma situação ocorrida com um estudante do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, em que foi passada uma situação de aprendizagem que consistia em apontar se haveria equivalência de quantidade ou não. A atividade apresentava uma situação hipotética, na qual um viajante precisava passar a noite em um hotel de uma determinada localidade. Ao chegar ao local, ficou sabendo que havia apenas dois hotéis e que estavam lotados. O estudante precisaria apontar a quantidade de hóspedes em cada hotel pela quantidade de janelas no prédio, sabendo que cada janela seria um quarto e cada quarto duas camas. O que mudaria seria a construção do prédio, um de cinco andares e outro, térreo. Sabendo que ambos tinham, independentemente de sua estrutura, a mesma quantidade com 10 janelas, ou seja, os hotéis teriam 20 lugares igualmente.

Na situação de aprendizagem, o estudante disse, após momentos de silêncio, que os hotéis teriam a mesma quantidade, mas, após essa afirmação, ele alterou a posição das peças para conferir sua opinião e reafirmar sua resposta. Podemos, assim, deduzir que esse estudante está de passagem da 2ª para a 3ª fase, já que a percepção colocou em dúvida aquilo que havia respondido anteriormente. Observe a situação apresentada e posteriormente a confirmação do posicionamento.

Imagem 22: Equivalência por meio da coordenação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Para Piaget (1975), a criança fez uma análise externa dessas coordenações para uma análise lógica (interna), constatando-se o paralelismo. Na primeira fase, ocorrem as relações perceptivas não coordenadas entre si, correspondendo às relações globais de “mais ou menos longo” ou “mais ou menos apertado”, que caracterizam as fileiras, e não às relações que unem cada elemento ao outro. Na segunda fase, a coordenação nascente entre as relações no plano intuitivo é de natureza simultaneamente aditiva (seriação) e multiplicativa (correspondência), que corresponde exatamente aos primórdios de operação da conservação de quantidades. De acordo com Piaget (1975, p.122)

A densidade de uma fileira não é mais que a sucessão (percebida ou concebida) dos intervalos que separam cada elemento do seguinte e a soma desses comprimentos é idêntica ao comprimento total da fileira: coordenar o comprimento total e a densidade, portanto, é simplesmente decompor o primeiro em segmentos cuja soma define a segunda, o que constitui uma seriação aditiva (adição de relações).

Por outro lado, fazer corresponder duas fileiras termo a termo por contato visual significa construir duas séries que tenham simultaneamente o mesmo comprimento e os mesmos intervalos, fazendo com que os elementos se encontrem exatamente frente a frente uns aos outros e, portanto, realizando as relações horizontais e verticais.

O que ocorre quando a criança estabelece a correspondência no nível da percepção é que, ao se alterar o comprimento ou a densidade, ela não acredita mais na correspondência quantitativa, ou seja, acaba perdendo a equivalência de quantidade.

Figura 45: Correspondência dos grãos de feijão (relações horizontais e verticais) comprimento e densidade



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Na Terceira Fase, é possível observar que a correspondência se liberta de suas limitações espaciais, perceptivas, e se mantém, apesar de alterações espaciais que possam ser efetuadas, ou seja, a equivalência, uma vez constatada, é concebida como subsistente, apesar das transformações possíveis das posições dos elementos. A correspondência termo a termo torna-se, assim, realmente quantificante e exprime daí por diante a igualdade numérica, e não mais apenas a equivalência qualitativa. Pode-se dizer que a terceira fase assinala a conclusão da multiplicação qualitativa dessas duas relações (comprimento e densidade). De acordo com Piaget (1975, p.124)

As relações de densidade e de comprimento são, portanto, daí por diante, multiplicáveis independentemente da percepção atual, ou, antes, englobando cada percepção dada no sistema de todas as percepções possíveis: a liberação com referência à percepção imediata é, portanto, em realidade, uma liberação da percepção em geral, pois ela situa cada percepção da configuração momentânea dos conjuntos considerados num sistema coerente de transformações regulado pela lógica das relações e do qual cada composição corresponde a uma percepção possível desses conjuntos.

Essa liberação, devida à reversibilidade crescente do pensamento, mostra o início das operações propriamente ditas. Conforme Piaget (1975), desde que às puras coordenações de qualidades se acrescenta a igualização das diferenças, ocorre composição numérica e intervenção da noção de unidade.

Assim, para ocorrer a passagem da correspondência qualitativa para a numérica, tanto o raciocínio relacionado aos elementos como o ligado às relações construirão unidades semelhantes e seriáveis entre si, por meio da igualização das diferenças.

Uma classe é uma reunião de termos, individuais ou subclasses, considerados como equivalentes independentemente de suas diferenças. Como exemplo, podemos citar que somando três fichas vermelhas e duas fichas azuis o resultado será cinco fichas

independentemente de suas cores, ou seja, se reúnem duas classes numa única, e isso só pode ser feito desprezando as diferenças que separam essas classes componentes. Isso ocorre também na situação em que o estudante do Ensino Fundamental Anos Iniciais consegue relacionar que dez unidades equivalem a uma dezena, e, a partir daí, começa a realizar a classificação e diferenciação da classe numérica das unidades da classe numérica das dezenas. De acordo com Piaget (1975, p.144)

Quanto às relações simétricas (equivalência), elas são precisamente as que unem entre si os termos de uma mesma classe e, a este respeito, não introduzem nada de novo. Desde logo, nenhuma dessas composições qualitativas permite definir unidades propriamente ditas: duas classes reunidas em uma classe total não constituem duas unidades porque só são reunidas graças a suas qualidades comuns e sem que as qualidades que as distinguem intervenham na definição da classe total; duas relações assimétricas reunidas numa relação total não constituem tampouco duas unidades, porque se a relação total aciona numa só todas as diferenças exprimidas por cada relação componente ($b = a + a'$), essas duas diferenças parciais não são equivalentes (não se tem $a = a'$).

Figura 46: Relações Assimétricas ($a + a' = b$)



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A construção do número, é isso que se percebe nas correspondências, consiste em igualizar as diferenças, isto é, reunir, num só todo operatório, a classe e a relação assimétrica. Os termos enumerados são equivalentes entre si (participam da classe), e diferentes entre si (ordem de enumeração), nisso participando da relação assimétrica, bastando considerar cada relação elementar como equivalente a outras para conferir a essa série um caráter numérico. Vale ressaltar, nessa situação, a compreensão dos estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais de que uma das características da numeração com base 10 é que cada algarismo terá um valor absoluto e outro relativo; por exemplo, o algarismo 5 nos números, 145, 451 e 514. Considerando o valor posicional, o 5 adota os valores de 5, 50 e 500. Essa compreensão é importante para as construções futuras de quantidade numérica, sem que haja a necessidade de escrever na lousa um número na classe dos trilhões para que o estudante compreenda a relação entre as ordens e classes numéricas.

6.3 – A Seriação e a Correspondência Ordinal

As formas de equivalência e correspondência comportam um caráter de ordem (ordinal) e de quantidade (cardinal), mas deve-se insistir na análise que o segundo é que está relacionado à quantidade.

Na seriação entre dois conjuntos distintos, podemos examinar uma correspondência entre duas séries assimétricas e a correspondência ordinal.

Para compreender melhor essa seriação, pode-se colocar em correspondência palhaços e chapéus. Neste caso, as relações não assumirão uma ordem vicariante, em que as relações ordinais e cardinais poderiam se complementar para dar um significado correto, ou seja, a ordinalidade partirá do primeiro elemento, independentemente de qual posição assumir ao mesmo tempo, essa ordem não afetará na cardinalidade dos elementos. Nesse caso, a criança ainda não estabelece o valor posicional do número de forma precisa, demonstrando dominar situações de contagem memorizada apenas, pois para ela não existe a lógica do número menor para o maior. Por isso, em alguns momentos, a contagem pode ser comprometida na sequência como, por exemplo, 28 (vinte e oito), 29 (vinte e nove) e 2010 (vinte e dez). Podemos verificar, nessas situações, que a cardinalidade não foi incorporada pela ordinalidade. Isso pode ser percebido em contagens de novas séries e classes no 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais ao se trabalhar a classe dos milhões.

A partir daí a seriação estabelecida, a sequência numérica dependerá das classes, em que se possa comparar, e assim, a ordem constituída não será mais vicariante. Conforme exemplo de Piaget (1975, p.147)

Seja, por exemplo, uma série de bonecos reconhecíveis por seu tamanho e uma série de bengalas de comprimentos diferentes: poder-se-á colocar em correspondência as bengalas e as personagens por seus tamanhos respectivos e essa correspondência das categorias será fácil de redescobrir, uma vez misturados os elementos das duas coleções. Daí três operações possíveis: a seriação qualitativa simples, a correspondência qualitativa, entre duas seriações (similitude) e a correspondência numérica (ordinal) entre as duas séries.

Para compreensão dessas relações entre dois conjuntos com elementos diferentes, pode-se observar a seriação entre dez palhaços e dez chapéus com seus tamanhos variados, que possam ser dispostos de forma horizontal, graduados de tal forma que possam ser ordenados por tamanho do maior para o menor.

Figura 47: Seriação e Ordenação

Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Segundo Piaget (1975), caso essas duas fileiras sejam desconstruídas e os elementos misturados, a criança, durante a primeira fase, não é capaz de reconstruir por si mesma a série ou as séries e decide a correspondência pela visão ou arbitrariamente. Durante a segunda fase, a criança “conta”, mas sem considerar a ordem, ou então confunde a categoria procurada com a do termo anterior. Na terceira fase, a criança consegue estabelecer a seriação e a cardinalidade por meio da correspondência correta.

Isso é possível, pois, assim que forem estabelecidas as relações entre os elementos, eles adquirem uma relatividade real. Logo, conforme Piaget (1975, p.157)

A coordenação assim constituída conduz tanto à correspondência serial quanto à seriação simples: com efeito, uma vez coordenadas duas relações entre si, ou seja, três elementos pelo menos, não é difícil coordenar mais. A dificuldade é passar da qualidade à relação, mas, uma vez descoberta, ela ocasiona tanto seriações duplas correspondentes quanto séries aditivas isoladas.

Com base na afirmação anterior, é válido ressaltar que as relações descobertas na segunda fase ainda estão apoiadas no plano intuitivo e experimental, ou seja, semi-operatório unicamente, não sendo possível desvincular-se das percepções para uma manipulação abstrata. Isso só será possível ocorrer na terceira fase.

A seriação entre chapéus e palhaços trata de relações qualitativas assimétricas, com cada elemento sendo concebido como diferente dos demais. A construção das coleções consiste simplesmente em definir duas classes de elementos diferentes com equivalência entre elas, de tal forma que é possível seriá-las, o que significa que cada palhaço (P) possui o seu chapéu (C). Logo, com base no desenho inicial deste assunto, temos $P_1 \rightarrow C_1 > P_2 \rightarrow C_2 > \dots P_{10} \rightarrow C_{10}$. Isso não impede, naturalmente, de efetuar a correspondência de classes n para palhaços P_n e chapéus C_n por meio de um número cardinal. De acordo com Piaget (1975, p.175)

A compreensão do fato de que o n ésimo palhaço é necessariamente o último termo de n palhaços, supõe que se faça uma abstração das qualidades para considerar cada elemento como sendo ao mesmo tempo equivalente a cada um dos outros e diferente por sua posição de ordem (com cada diferença entre uma categoria e a seguinte sendo, ela própria, equivalente a cada uma das outras).

Para Piaget (1975, p.175)

(...) isso supõe que os elementos sejam considerados simultaneamente como termos de classes e termos de relação, não mais alternativamente à parte, como um sistema precedente, mas simultaneamente e um mesmo todo operatório. O que é, como se reconhecerá, nossa definição mesma de número.

Na terceira fase, a coordenação entre a ordem e o número cardinal é terminada. A correspondência ordinal é, assim, adquirida no plano operatório, graças à sua colocação em conexão com a própria cardinalidade.

6.4 – A ordenação e a classificação

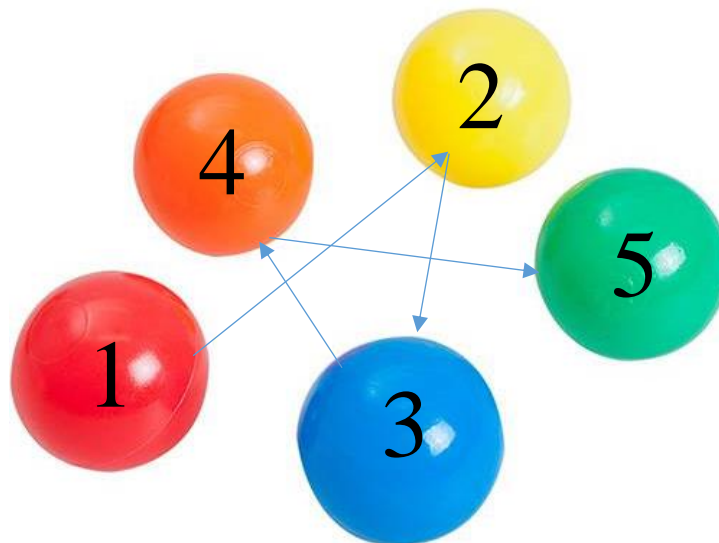
Piaget (1975) afirma que o estudo da correspondência serial (semelhança qualitativa) e da correspondência ordinal (semelhança generalizada) e a sucessão de unidades conduz à hipótese de que a ordenação supõe sempre a cardinalidade, e, reciprocamente, esta conclusão é semelhante àquela chegada ao analisar a gênese da própria correspondência cardinal.

A compreensão dessas relações é importante, pois a construção do número, basicamente, de acordo com Kamii (2001), é a síntese da ordem e da inclusão hierárquica. Assim sendo, para Piaget, o número é uma síntese de dois tipos de relações que a criança elabora entre os objetos por meio da abstração reflexiva. Uma relação é a ordem (correspondência ordinal), e a outra é a inclusão hierárquica que permitirá a cardinalidade dessas relações. Novamente, percebemos a necessidade da relação entre ordinalidade e cardinalidade, para que a criança possa construir a sequência numérica respeitando seus valores absoluto e relativo.

Neste momento, devem ser levantadas algumas considerações com relação à contagem, pois, em muitos casos, recitar uma sequência não significa que a criança está compreendendo realmente aquilo que está dizendo. Verifica-se em crianças pequenas a tendência, comum, de contar objetos saltando alguns, ou contar o mesmo objeto mais de uma vez. Diante de dez objetos, a criança será capaz, muitas vezes, de recitar “um, dois,

três, quatro, cinco...” até o dez. Às vezes, podemos observar que essa contagem é aleatória, pois ela não sente necessidade de organizar (ordenar) os elementos para a contagem.

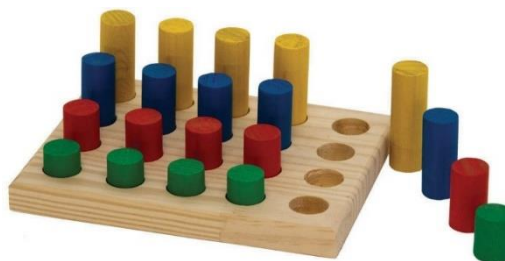
Figura 48: Contagem sem ordenação



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

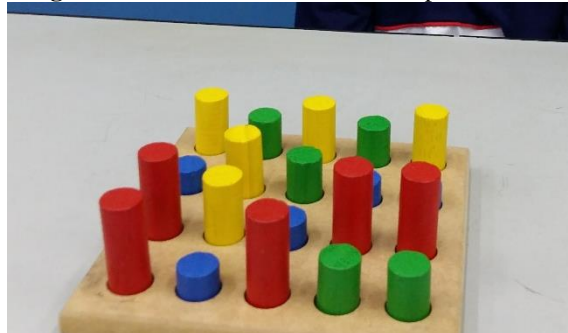
Na contagem feita pelas crianças, mesmo em período escolar de anos iniciais, pode ser percebida essa dificuldade de ordenação utilizando, por exemplo, uma sequência com numeração próxima de vinte como, por exemplo, uma sequência “vinte e sete, vinte e oito, vinte e nove, vinte e dez, vinte e onze...”. Também pode ser observada uma falta de ordenação por meio do jogo de pinos coloridos, quando a criança tem dificuldade de ordenar os pinos por ordem de tamanho.

Figura 49: Jogo de Pinos coloridos para ordenação



Fonte: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-875039049-jogo-de-pinos-com-20-pinos-coloridos-brinquedo-educativo-JM>

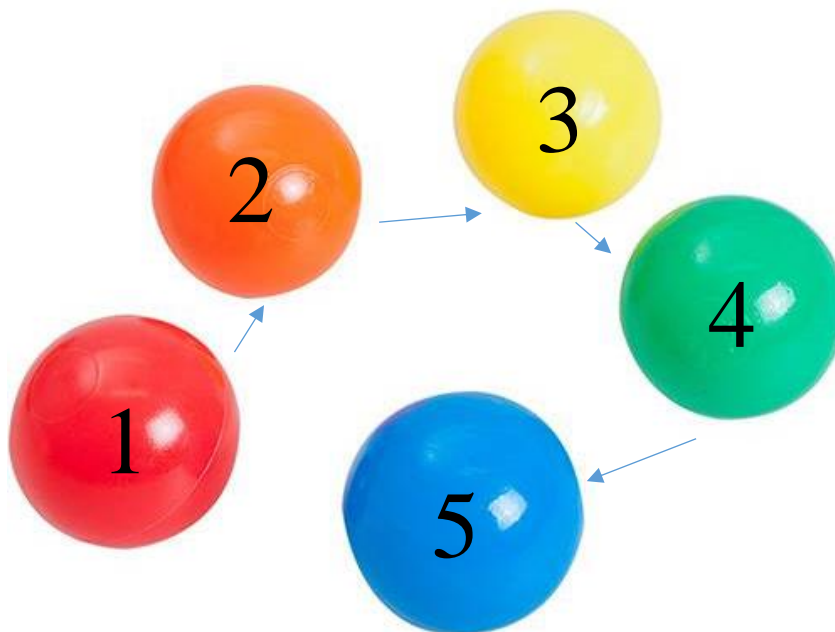
Conforme observado em aluno do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais.

Imagem 23: Pinos coloridos ordenado pelo estudante

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Essa tendência deixa claro que a criança não sente a necessidade lógica de colocar os objetos em uma ordem de tal forma que garanta a exatidão da contagem, cometendo um erro na contagem do mesmo objeto mais de uma vez, ou simplesmente não contando o objeto disposto diante dela.

A ordenação dos objetos nos assegura que não pularemos ou repetiremos objetos em nossa contagem. Contudo, não há necessidade de colocar numa sequência espacial, arranjar numa relação organizada para, posteriormente, contar. O importante é que essa organização possa ser feita, no mínimo, mentalmente.

Figura 50: Contagem com ordenação mental

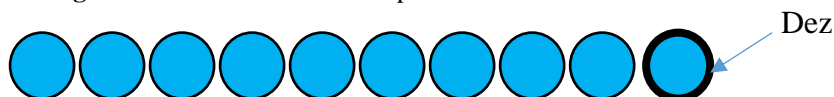
Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Vale ressaltar que a ordenação não é a única operação mental da criança sobre os objetos no momento da contagem; caso isso ocorresse, esses objetos não poderiam ser

quantificados, considerando um de cada vez, em vez de um grupo de vários ao mesmo tempo.

Isso pode ser observado em um arranjo com dez objetos em relação ordenada, em que a criança, geralmente, consegue dizer que existem dez, mas se lhe pedir que mostre os dez, pode ocorrer de ela apontar o último, ou seja, o décimo objeto.

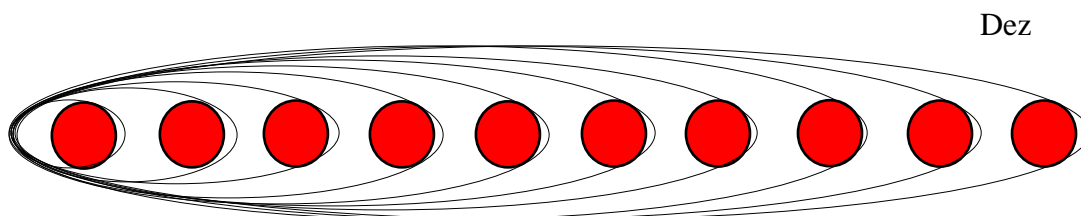
Figura 51: Termo dez utilizado para se referir ao último elemento



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa (KAMII, 2001)

Para quantificar os objetos, a criança deve agrupá-los, de acordo com Kamii (2001); ou seja, para quantificar os objetos como um grupo, a criança tem de colocá-los numa relação de inclusão hierárquica. Esta relação significa que a criança inclui mentalmente *um* em *dois*, *dois* em *três*, *três* em *quatro*, etc.

Figura 52: Termo dez utilizado com a estrutura da inclusão hierárquica



Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa (KAMII, 2001)

Assim sendo, quando se apresentam os dez objetos para a criança, ela só conseguirá quantificar o conjunto numericamente se o colocar em uma relação que sintetize a ordenação (ordem) e inclusão de classes (hierárquica).

Lembramos que, conforme Kamii (2001), a inclusão de classes pretende determinar a habilidade da criança em coordenar os aspectos qualitativos e quantitativos de uma classe e uma subclasse. Por exemplo, quando diz que há mais rosas que flores, a criança não está coordenando os aspectos quantitativos e qualitativos da classe (flores) e da subclasse (rosas).

Nesse exemplo da classificação das rosas e margaridas em flores, ao apresentar à criança, rosas e margaridas, ela deve compreender que a soma das duas subclasses, rosas + margaridas, resultará na classe flores. Caso tenha dificuldade em compreender essa classificação, conseqüentemente, ela terá dificuldades em construir a ideia do número.

Assim, ao apresentar sete rosas com três girassóis, ela deverá compreender que são dez flores.

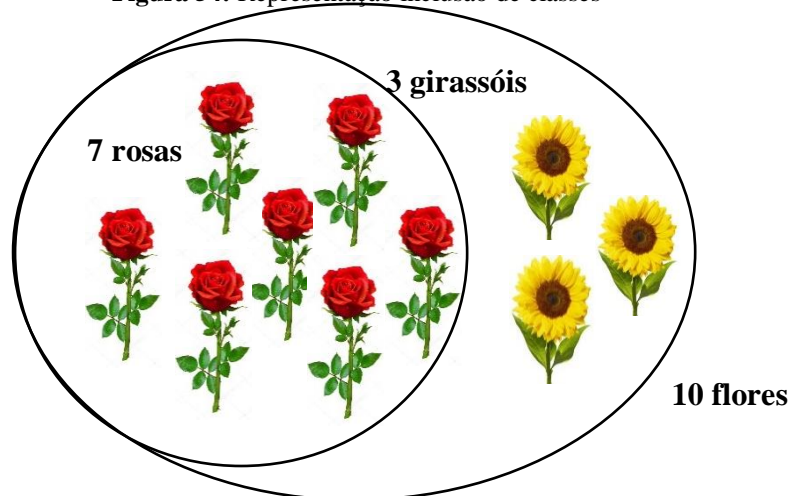
Figura 53: Representação da classificação rosas e girassóis



Fonte: <https://pt.depositphotos.com/stock-photos/rosa.html>

Para sua compreensão, essa construção pode ser analisada em forma de inclusão das classes.

Figura 54: Representação inclusão de classes



Fonte: <https://pt.depositphotos.com/stock-photos/rosa.html>

A inclusão de classe é semelhante, porém diferente da estrutura hierárquica de número, pois o aspecto qualitativo não se refere às diferenças entre rosas e margaridas formando o conjunto flores. Em relação ao número, podemos apresentar essa ordenação e inclusão de classes observando o agrupamento do sistema de numeração decimal.

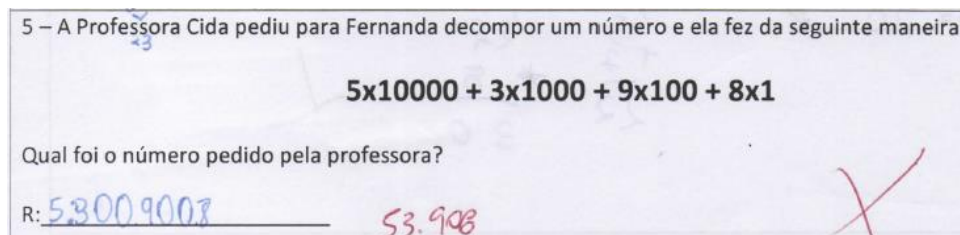
Quadro 17: Organização do sistema de numeração decimal

MILHARES / 2ª Classe			UNIDADES SIMPLES / 1ª Classe		
Centena de Milhar	Dezena de Milhar	Unidade de Milhar	Centena	Dezena	Unidade
6ª ordem	5ª ordem	4ª ordem	3ª ordem	2ª ordem	1ª ordem

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Essa tarefa de inclusão de classes no conhecimento matemático pode ser difícil para as crianças, podendo ser observada, em estudantes de 5º Ano do Ensino Fundamental, a dificuldade de expressar, por meio dos algarismos, um número da classe dos milhões, assunto abordado neste segmento de ensino.

O professor pode verificar isso por meio de um ditado, por exemplo, pedindo que o estudante represente, por meio de algarismos, o número “Dois milhões, quinhentos e trinta”; a quantidade de zeros atrapalha na organização e no registro desse número, deixando evidente a dificuldade em classificar e ordenar o número. O número solicitado pelo professor pode ser escrito por algarismos pelo aluno, como no exemplo a seguir:

Figura 55: Representação do numeral 53.908 com a ausência da ordem e classe

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa.

Com base nessa situação, observe um segundo exemplo hipotético, como o aluno representa o número 20.530:

2000050030

Em casos assim, fica evidente que o estudante está com dificuldade de compreender essa classificação e ordenação; pelo exemplo, esse número está apresentado na forma decomposta e não agrupada, o que mostra estar num estágio de transição na construção do conhecimento matemático desse conceito e ainda não possui habilidade em

realizar mentalmente ações opostas e simultaneamente por meio de uma reversibilidade, que, neste caso, seria dividir o todo em partes e agrupá-lo novamente.

Essas situações evidenciam que conhecimento lógico-matemático, conhecimento físico e conhecimento social são instâncias de pensamento dialeticamente articuladas. Se o aluno não tem, ainda, bem definidas as classes e ordens, ele terá pela frente o desafio de construí-las no contexto social e cultural no qual está inserido. Seja, por exemplo, o numeral 100. Se tiver compreendido a estrutura de dezena, 99 é algo que faz sentido para ele, posto que significa $90 + 9$, nove agrupamentos de 10 e 9 unidades. Mas a inclusão de uma unidade implica a noção de centena, cuja representação exige um novo signo/símbolo. Como não tem construído em estrutura mental, ele escreve 90 10. No sistema indo-arábico, o resultado da operação de acrescentar 1 ao 99 é cem ou 100 (convenção social e cultural). Na cultura romana, é C. Na cultura egípcia, é uma corda enrolada. Veja que o numeral (representação simbólica) pode variar de cultura para cultura, mas o significado (a quantidade) é o mesmo em qualquer cultura. Por isso, são necessários os agrupamentos e trocas; por exemplo, a cada dez unidades trocamos por uma dezena. Compreendido isso, a sequência das construções envolve heurísticas, cujas sínteses sempre exigirão conhecimento social para representar novos agrupamentos de base 10. Isso precisa ser discutido. É trabalho do professor.

Então 2000050030 deve ser construído e compreendido como 20.530 que é $2 \times 10.000 + 5 \times 100 + 3 \times 10$, representado e estudado no Ensino Fundamental Anos Iniciais e que servirá de base para a compreensão da notação científica explorada no Ensino Fundamental Anos Finais como a representação de potências, em que 20.530 será transformado em $2 \times 10^4 + 5 \times 10^2 + 3 \times 10^1$.

Esse sistema de agrupamentos e trocas em base 10 sustenta todo o Sistema Métrico Decimal (medidas de comprimento, capacidade, massa, etc.). Se isso não for explorado nos anos iniciais, os alunos não serão alfabetizados (letrados) matematicamente. Não serão capazes de ler um jornal, por exemplo, com competência, impedindo o exercício pleno de sua cidadania, pois essa falta de compreensão desses aspectos os condicionará à marginalidade do debate social no que se refere às políticas públicas que influenciarão diretamente sua qualidade de vida.

Por isso, principalmente no 5º Ano do Ensino Fundamental, o professor deve estar atento ao nível de abstração que o estudante tem no momento de apresentar e discutir novos conceitos. Somente quando for capaz de reunir em sua mente as partes e o todo, a criança poderá compreender a classe do milhão e sua relação com a ordenação. A

dificuldade para estabelecer esse tipo de relação também pode ser percebida em assuntos de fração, especificamente no conteúdo de frações equivalentes, em que, novamente, se tratará do todo e as partes.

É comum, nesse segmento do ensino, o aluno ainda não estar preparado para certas abstrações como compreender que $1/2$ é igual a $5/10$, pois em ambos os casos expressa-se a metade do todo, mas, se a questão for apresentada em termos mais concretos, por exemplo, em um caso de algo comestível como um bolo, ele poderá afirmar que mesmo com dois bolos iguais, quem comer $5/10$ do bolo necessariamente estará comendo mais do que aquele que comer $1/2$ do bolo, pois ainda se apega no visual; para ele, 5 é maior que 1, pois não estabelece a relação todo-parte.

Outro caso a que o professor deve estar atento é quando a imaginação afeta da compreensão daquilo que é solicitado; por exemplo, $1/4$ de melancia pode representar no imaginário da criança “um quarto cheio de melancias”. Por isso, a importância do debate dessas ideias por parte do estudante no momento em que o professor trabalha esses novos conceitos. De acordo com Kamii (2001, p.23)

(...) Piaget explica a obtenção da estrutura hierárquica da inclusão de classes pela mobilidade crescente do pensamento da criança. Por essa razão é tão importante que as crianças possam colocar todos os tipos de conteúdos (objetos, eventos e ações) dentro de todos os tipos de relações. Quando as crianças colocam todos os tipos de conteúdos em relações, seu pensamento se torna mais móvel, e um dos resultados desta mobilidade é a estrutura lógico-matemática de número.

Nesse contexto, vale ressaltar que a teoria do número de Piaget é contrária ao pressuposto de que os conceitos numéricos (a construção do número) possam ser ensinados exclusivamente pela transmissão social, somente como um conhecimento social, como o ato de contar. Por isso, é improdutivo querer “forçar” uma criança a decorar tabuada. O “insucesso” de conseguir “decorar” vem do fato de que ela ainda não tem a mobilidade de pensamento adequada para efetuar as relações adequadas, conforme Piaget (1975), da correspondência serial (semelhança qualitativa), da correspondência ordinal (semelhança generalizada) e de outras relações contextualizadas da tabuada especificamente, que a criança deverá fazer para chegar ao resultado esperado.

Acreditar que a tabuada pode ser ensinada de forma decorada é não compreender que a base fundamental do conhecimento lógico-matemático são as relações mentais estabelecidas pela própria criança; por isso, devemos auxiliá-la nessa construção escolhendo jogos, atividades e situações de aprendizagem para que ela, por si só, atinja

os objetivos nos resultados esperados e possa construir seu conhecimento. Essa distinção entre o aprender e o decorar, deve ser evidenciada, pois podemos presenciar várias situações em que o fato de a criança ter “decorado” um conteúdo não significa, na maioria das vezes, que compreendeu o conceito.

Assim sendo, uma igualdade como $2 \times 8 = 16$, que não é tão simples como parece, apresenta o mesmo resultado em todas as culturas. Por mais que uma sociedade possa construir várias formas de demonstrar simbolicamente esse resultado, “duas vezes oito” sempre serão “dezesseis”, independentemente do formato em que se apresenta; por isso, não se trata de um conhecimento social e nem um conhecimento físico. As relações para se chegar nesse resultado não são arbitrárias. Para citar outro exemplo de natureza universal e não arbitrária do conhecimento lógico-matemático, podemos dizer que há mais flores no mundo do que rosas em todas as culturas. Esse é um exemplo da classificação das rosas e margaridas em flores. Logo, ao apresentar às crianças, rosas e margaridas, elas devem compreender que a soma das duas subclasses, rosas + margaridas, resultará na classe flores.

A construção do número é indissociável da construção de classes e das relações lógicas; assim, nas operações matemáticas, o número é constituído pela operação aditiva, que resultará de quantificação de natureza “intensiva”, ou seja, reunindo as partes em uma totalidade ou decompondo a totalidade em partes. Para alcançar esse conhecimento, a criança deverá construir a relação todo-parte para poder compreender as diversas relações estabelecidas também nas operações matemáticas.

Para KAMII (2001), as palavras *dois*, *oito* e *dezesseis* são exemplos de conhecimento social. Cada idioma tem um conjunto de palavras diferentes que serve para o ato de contar. Contudo, o cálculo entre esses números $2 \times 8 = 16$, como a ideia do número, pertence ao conhecimento lógico-matemático, que é universal. De acordo com Kamii (2001, p.25)

A visão de Piaget contrasta com a crença de que existe um “mundo dos números” em direção ao qual toda criança deve ser socializada. Pode-se afirmar que há consenso a respeito da soma de $2 + 3$, mas nem o número, nem a adição estão “lá fora”, no mundo social, para serem transmitidos pelas pessoas. Pode-se ensinar as crianças a darem a resposta correta para $2 + 3$, mas não será possível ensinar-lhes diretamente as relações que subjazem esta adição.

O número não está “lá fora”, no mundo físico, para ser aprendido através da abstração empírica. Por isso, mesmo com a utilização de materiais manipuláveis, o professor deve estar atento ao seu uso, pois se esse material não for bem utilizado não servirá para o aprendizado efetivo da criança. Como exemplo, podemos citar jogos comercializados tidos como auxiliares no ensino de Matemática, mas que, no fundo, levam a criança a memorizar resultados e não a compreender como chegar a determinado resultado. Isso chega a ser perigoso, pois, se na avaliação do professor, mesmo depois de utilizar vários materiais, a criança “não conseguir aprender”, pode-se acabar por atribuir o insucesso do aluno à sua “dificuldade em Matemática”, mas, na realidade, a falha foi na escolha ou na forma de propor uma situação de aprendizagem que favorecesse a construção das relações necessárias para o conhecimento lógico-matemático. De acordo com Kamii (2001), com esta e muitas outras provas, Piaget e seus colaboradores demonstraram que o número é um conhecimento que cada ser humano constrói através da criação e coordenação de relações.

Assim sendo, pode-se afirmar que, no nível I, a criança não pode nem estabelecer a relação termo-a-termo em duas sequências de objetos, mesmo que tenham quantidades iguais, quando se afastam os elementos de uma das sequências; vendo espaços diferentes, perde-se a ideia de equivalência, já que esses espaços influenciam na noção de quantidade, pois ela ainda está dependente do aspecto visual para chegar à conclusão final. No nível II, apesar de estar um pouco mais apta, pois começou a construir a estrutura lógico-matemática de número, essa ordenação e classificação hierárquica ainda não está com sua estrutura numérica suficientemente construída, o que não lhe permite perceber determinadas diferenças como, por exemplo, errar no registro de números na classe dos milhões no 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, por confundir-se na quantidade de zeros necessários para atingir a classe dos milhões. No nível III, a criança construiu uma estrutura numérica que se tornou suficiente para habilitá-la a compreender os objetos numericamente, em vez de espacialmente. Isso permite, por exemplo, compreender nos anos seguintes, como se representam as classes como bilhões e trilhões, isso sem a necessidade de utilizar material manipulável para auxiliar a criança na contagem numérica, pois ela conseguirá abstrair essa sequência por meio das relações construídas. De acordo com Piaget (1975, p.253)

A classe, a relação assimétrica e o número são, as três, manifestações complementares da mesma construção operatória aplicada, seja às equivalências e diferenças reunidas. Com efeito, é no momento em que a criança, tendo 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.

Evidentemente, esse sincronismo ocorre logicamente, ou seja, o número é a classe e a relação assimétrica fundidas num mesmo todo operatório. Assim, a totalidade de um número nasce da reunião de termos equivalentes, de mesma natureza, e distintos, e é preciso, de forma simultânea, incluir e seriar para construí-lo. A criança, para construir o número, deverá ser capaz de realizar uma quantificação intensiva própria das classes, sem perder o sentido concreto dessas relações de extensão. Por isso, os fatos mostram que o número abrange a classe, e esta última, em troca, apoia-se implicitamente naquele, a título de referência a conter as redes de extensões. Logo, para Piaget (1975), esses fatos mostram que o número abrange a classe, que, em troca, apoia-se implicitamente nele, a título de constante referência visual a conter a rede das extensões.

Se considerarmos somente uma “referência visual”, teríamos de partir do princípio de que uma criança com deficiência visual não aprenderia a contar. Vale ressaltar que, considerando as propriedades extensivas da Física como massa, a criança poderá ter esse apoio implícito pelo tato; afinal, as relações podem ser construídas com diversos materiais manipuláveis para a compreensão da ordenação e da classificação, e esse tipo de trabalho, independentemente de a criança apresentar ou não alguma deficiência, é fundamental para auxiliá-la na construção do conhecimento Matemático.

Assim sendo, para Piaget (1975), o número surge como a síntese da classe e da relação assimétrica, ou, o que vem a dar no mesmo, da relação simétrica (igualdade) e das diferenças (relações assimétricas). Essa é, assim, a conclusão geral na análise da gênese do número na criança. O docente do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais não deveria subestimar a atividade reflexiva na construção do conhecimento lógico-matemático, que se realiza em instâncias cognitivas por caminhos reflexivos; caminhos esses que remontam às coordenações das ações do sujeito e não aos dados empíricos. Conforme Becker (2012, p.28)

A matemática é uma construção do ser humano, realizada por ocasião da apropriação de suas ações – o que implica tomada de consciência. O sistema de esquemas que o ser humano constrói é organizado e sua organização em tudo se assemelha a um sistema matemático. Só poderemos falar em matemática, porém, quando o sujeito se apropria desse sistema mediante tomada de consciência (o que implica a linguagem matemática, mas não se reduz a ela); isso acontece com o advento do período operatório.

Essa distinção ajuda o docente a superar a ilusão de que o conhecimento matemático se dá de forma espontânea no ser humano, e quem não o possui deve ter alguma deficiência de cunho genético ou de convivência social. Com essa compreensão, acabariam os debates acalorados em reuniões pedagógicas, em que se tenta vincular a dificuldade no aprendizado de Matemática a problemas da esfera familiar. A continuidade do processo de construção é possível na exata medida da possibilidade de interação com o conhecimento matemático historicamente construído. Garantir que essa interação seja de qualidade é função da escola, do ensino escolar.

Para Becker (2012), o conhecimento matemático nasce do mergulho que o sujeito faz no mundo em que está inserido, desvendando por si mesmo o mundo complexo por meio de suas ações que ainda construirá para apropriar-se delas, e para conseqüentemente delas tomar consciência.

A compreensão dos professores do Ensino Fundamental de que a Matemática é vida, num processo histórico de há menos de 5.000 anos, é fundamental para a tomada de consciência de sua responsabilidade em trabalhar com esse conhecimento. Conforme Becker (2012, p.29)

A matemática é uma obra humana, não dos deuses; ela tem origem histórica; ela não é eterna, mas produzida pelos homens e mulheres num longo processo de busca de compreensão do entorno, para através deste, compreender o mundo complexo de suas ações e, em última análise, compreender a si mesmo – sua origem, seu estar no mundo com os outros e seu destino.

O docente do Ensino Fundamental deveria compreender que a Matemática, para Becker (2012), foi construída num longo processo histórico, no sentido individual e humano. Explicar esse processo de formação somente como processo histórico é certamente insuficiente, mas tentar explicar sem levar em conta esse processo de construção humana é ilusório e mistificador, correndo o risco de tratar essa construção por meio de algoritmos, o que empobreceria e muito essa consciência de construção e, ao

mesmo tempo, tornaria impossível contextualizar essa construção histórica humana somente com algoritmos desconexos e pobres de contextualização.

Compreender esse processo por parte dos professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais é fundamental para a melhoria de sua prática pedagógica visando a uma construção mais consciente e significativa do conhecimento lógico-matemático pela criança.

7. Procedimentos Metodológicos

A problemática apresentada nesta pesquisa é relacionada à formação dos graduandos do curso de Pedagogia em especial, considerando o preparo necessário para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental anos iniciais.

Enunciamos, então, nosso problema de pesquisa da seguinte forma:

“Quais as possíveis contribuições da Metodologia Ativa com Tutoria na formação de pedagogos para o trabalho com o conhecimento Matemático de crianças de Ensino Fundamental anos iniciais?”

O objetivo geral dessa tese é compreender como a Metodologia Ativa com tutoria pode contribuir para a formação dos graduandos do curso de Pedagogia.

Nesse sentido, os objetivos específicos são:

1. Utilizar a Metodologia Ativa com Tutoria, evidenciando sua importância na formação do Pedagogo;
2. Demonstrar quais os conteúdos de Matemática podem ser trabalhados por meio de situações de aprendizagem, com base na BNCC;
3. Relacionar este conteúdo com as condições de aprendizagem do educando, analisando a estrutura mental necessária para que o conhecimento seja construído pelos estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais.

Assim sendo, enunciamos nossa Tese de Pesquisa:

“A Metodologia Ativa com Tutoria no Curso de Pedagogia favorece na formação inicial do professor do Ensino Fundamental anos iniciais para que, por meio de situações de aprendizagem, auxiliem na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças.”

Para atingir esses objetivos, durante o trabalho, foi realizada uma Revisão Bibliográfica e Documental para a análise dos autores e da legislação vigente, que embasaram a parte teórica da pesquisa, e das determinações legais que regem o sistema de ensino vigente no país. Para a parte prática, foi desenvolvido um trabalho de campo com base na Pesquisa-ação em que o pesquisador utilizou a Metodologia Ativa com Tutoria com os graduandos de Pedagogia, primeiramente na faculdade, e em seguida, por meio de oficinas desenvolvidas no 5º Ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas e três escolas privadas indicadas pelos participantes da pesquisa.

Conforme Lima e Miotto (2007), ao apresentar a metodologia que compõe determinada pesquisa, é necessário apresentar “o caminho do pensamento” e a “prática exercida” na apreensão da realidade, que se encontram intrinsecamente constituídos pela visão social de mundo veiculada pela teoria da qual o pesquisador se vale. Esse processo de apreensão e compreensão da realidade inclui as concepções teóricas e o conjunto de técnicas definidas pelo pesquisador para atingir respostas ao objeto de estudo proposto.

7.1 – Revisão de Literatura

De acordo com Alves (1992, p.54)

A má qualidade da revisão da literatura compromete todo o estudo, uma vez que esta não se constitui em uma seção isolada, mas, ao contrário, tem por objetivo iluminar o caminho a ser trilhado pelo pesquisador, desde a definição do problema até a interpretação dos resultados. Para isso, ela deve servir a dois aspectos básicos: (a) a contextualização do problema dentro da área de estudo; e (b) a análise do referencial teórico.

De acordo com Alves (1992), a revisão de literatura pode auxiliar em duas etapas o pesquisador: primeiro, para ter clareza sobre suas questões relacionadas no campo teórico e metodológico e posteriormente, o que realmente será integrado em seu relatório de estudo e pesquisa. Quanto mais eficiente o primeiro movimento, mais focado será o resultado da segunda etapa.

Como pesquisas de levantamentos bibliográficos, destacamos os seguintes títulos: “Estado da Arte – Formação de Professores no Brasil” de André (1999), cuja leitura teve o objetivo de buscar uma síntese integrativa sobre este tema, com análise de dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação de 1990 a 1996, bem como em publicações em periódicos da área de 1990 a 1997, além de pesquisas apresentadas nos grupos de trabalho Formação de Professores da Anped, no período de 92 a 98, e a pesquisa de Hobold (2014). “Estado da Arte sobre a Formação de Professores e Trabalho Docente”,

em que se realizou um balanço das produções sobre o tema formação de professores, apresentadas no Grupo de Trabalho da Psicologia da Educação (GT-20), da Anped, no período de 2000 a 2011, pesquisas essas que indicaram que ainda há uma escassez na discussão sobre as reais condições do trabalho docente.

Um ponto a ser destacado é que muitas pesquisas não desenvolvem e não apresentam, de maneira clara e satisfatória, a visão crítica do próprio professor do Ensino Fundamental sobre sua formação acadêmica inicial ou continuada em determinados componentes curriculares como, por exemplo, a Matemática. O que se percebe são críticas sobre a formação dos graduandos em Pedagogia ou Matemática, com o apontamento das falhas dessa formação docente, mas não fica evidente o papel do docente no Ensino Superior, que também é responsável por essa formação. Falta evidenciar essa falha na formação dos graduandos no Ensino Superior no que se refere às dificuldades com materiais para utilização em sala, metodologias ativas de aprendizagem, atividades relacionadas com o estágio obrigatório, ações que permitam a tomada de consciência do graduando sobre a importância da Matemática na Educação Básica como fator de formação da cidadania de seus estudantes.

Dosar a teoria e a prática seria uma forma adequada de apresentar uma pesquisa acadêmica, já que o professor deve conhecer o conteúdo a ser trabalhado bem como as melhores práticas a serem desenvolvidas. É preciso verificar esse equilíbrio e compreensão de quem está apresentando a pesquisa sobre a formação docente, sua prática, críticas ou análises no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, se é um Pedagogo, um Psicólogo, um Matemático ou um Filósofo.

Pelo trabalho apresentado por Calson (2009), se deve refletir sobre a formação matemática dos alunos de Pedagogia, já que, em análise feita nas Matrizes Curriculares dos Cursos de Pedagogia nas faculdades públicas de São Paulo, UNESP, UNICAMP e USP, em média num curso de 3360h, as atividades relacionadas com a Metodologia e Prática do Ensino de Matemática representam 75h, ou seja, 2% do curso. Isso nos faz refletir se um graduando do curso de Pedagogia, que apresentou dificuldade em sua vida escolar em Matemática por vários fatores, estará apto em promover um aprendizado de Matemática com seus alunos com apenas 75h de preparação.

Assim sendo, para o 5º Ano do Ensino Fundamental, o ideal seria que o Pedagogo tivesse uma formação inicial que abordasse questões de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula quando formados e, ao mesmo tempo, fizesse uma reflexão sobre como a Metodologia Ativa poderia ajudá-lo na elaboração de situações de aprendizagem que

auxiliassem as crianças na construção do conhecimento lógico-matemático. Se essa reflexão não for feita, teremos trabalhos marcados por tendências psicológicas ou lógicas excessivas, podendo sua efetividade e aplicabilidade em sala de aula ser prejudicadas.

O que propõe essa pesquisa é auxiliar o docente no trabalho pedagógico cotidiano, pois, caso contrário, todo esse conhecimento produzido estará restrito à biblioteca da universidade, dentro dos muros da academia e arquivado em prateleiras. Onuchic (2012, p,2) promove uma reflexão sobre o fato de que

A Educação Matemática, diferente da Matemática em si mesma, não é uma ciência exata. Ela é muito mais empírica e inerentemente multidisciplinar. Seus fins não são um fechamento intelectual, mas o de ajudar os outros seres humanos, com tudo da incerteza e das muitas tentativas que vincula. É uma ciência social, com seus próprios padrões de evidência, métodos de argumentação e construção de teorias, discurso profissional, etc. Ela tem uma base de pesquisa estabelecida, da qual grande parte foi aprendida nas poucas décadas passadas, e que tem uma importante capacidade de desempenho educacional pelo qual os matemáticos acadêmicos são responsáveis.

Foram realizadas buscas com a temática “Formação de Professores inicial e continuada”, “Formação Matemática de Professores anos iniciais 5º Ano”, “Professor Matemática 5º Ano”, nas Plataformas Scielo, Portal CAPES, Sistema Busca Integrada USP, Sistema de Busca UNICAMP, Acadêmico ANPED, Repositório UNESP e Google Acadêmico. Percebe-se que, nas primeiras plataformas de busca, os resultados são baixos e muitos artigos são comuns a essas plataformas. Com relação às Plataformas da UNESP, CAPES e Google, observa-se um número elevado no resultado das pesquisas sobre referências de trabalhos apresentados, mas, apesar disso, os temas, em sua maioria, apresentam direcionamentos que privilegiam a parte epistemológica e cognitiva e não abordam os conteúdos matemáticos. Alguns abordam um conteúdo matemático, mas apresentam deficiência no embasamento epistemológico; os que apresentam sugestões de atividades estão sob uma perspectiva histórico-cultural; muitos que estão na perspectiva piagetiana têm o foco maior no conhecimento social, e poucos abordam o pensamento algébrico, mas, trabalhos com noções aritméticas.

Enfim, para compor a parte teórica desse trabalho, foram pesquisados artigos, livros e análise documental com os seguintes temas: construção do número, tipos de abstrações, BNCC Formação, LDB, Elementos Curriculares, Diretrizes Curriculares Nacionais, Ensino Híbrido, formação de professores, metodologia ativa de aprendizagem, pesquisa-ação, entre outros temas, mas, durante o delineamento da pesquisa, foi

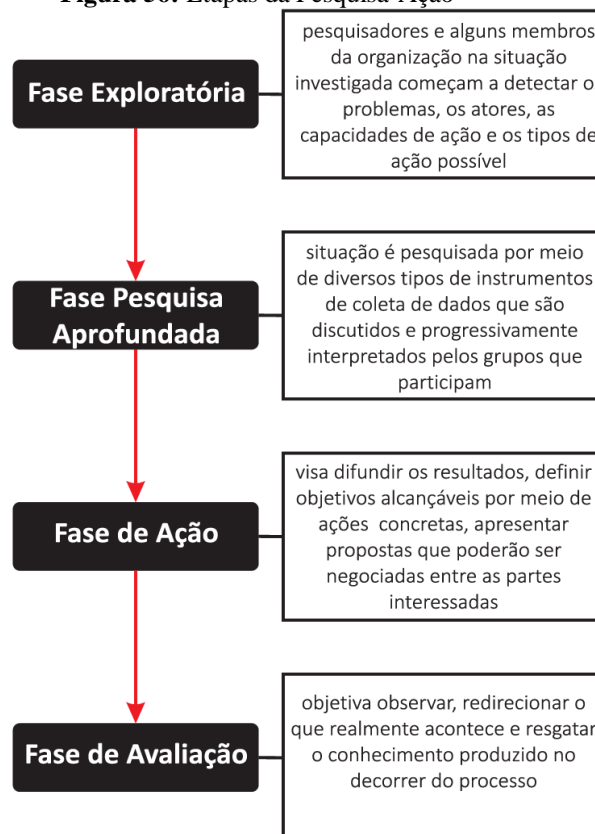
percebido que não teria sentido alguns temas fazerem parte da construção teórica dessa pesquisa. Alguns temas pesquisados, que depois não entraram em constructos na parte teórica, por exemplo, foram: Lesson Study e a pesquisa colaborativa.

7.2 – Pesquisa de Campo

Como citado, a parte prática da pesquisa foi baseada na pesquisa-ação, metodologia essa que permite uma ação coletiva voltada à resolução de problemas, utilizada no campo educacional e em áreas sociais como a comunicação e na militância política. Algo a que o pesquisador deve estar atento, conforme Thiollent (2005), é que não deve haver uma preocupação na quantificação dos resultados empíricos para compreensão dos resultados, em detrimento da interação entre pesquisadores e sujeitos de pesquisa. Conforme Thiollent (2005, p.10)

A pesquisa-ação, além de participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional, técnico ou outro, que nem sempre se encontra em propostas de pesquisa participante. Seja como for, consideramos que pesquisa-ação e pesquisa participante procedem de uma mesma busca de alternativas ao padrão de pesquisa convencional. Não estamos propensos a atribuir muita importância aos “rótulos”

Figura 56: Etapas da Pesquisa-Ação



Para elaboração da parte prática, foi usada a metodologia de pesquisa-ação, em que as partes foram divididas em:

7.2.1 – Fase Exploratória

A dificuldade na construção do conhecimento lógico-matemático foi, na realidade, percebida no desenvolvimento da pesquisa de Mestrado, realizada em escolas públicas de Tempo Parcial e Tempo Integral em que a coleta de dados foram feitas. Naquele momento, percebeu-se a dificuldade dos alunos em preencher e compreender alguns formulários apresentados, e isso acabou impactando no resultado final e no fechamento de alguns dados. A dificuldade em Matemática era evidente em alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental anos finais na Escola de Tempo Integral, já que muitos participavam de aulas de reforço em período diverso e, mesmo assim, não obtinham muito êxito nos resultados finais.

Posteriormente a essas observações, o pesquisador começou a trabalhar com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, e ficou evidente que a dificuldade apresentada no 6º Ano, na realidade, poderia ser percebida na série anterior. Assim sendo, despertou o interesse do pesquisador verificar em qual momento se instalava o problema nessa construção do conhecimento lógico-matemático. Afinal, a dificuldade apresentada no 6º Ano poderia levar a não compreensão de conceitos que afetariam toda a construção do conhecimento lógico-matemático das séries seguintes.

7.2.2 – Fase de Pesquisa Aprofundada

A partir dessa fase, o pesquisador começou a realizar atividades com estudantes desde o 1º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, comparando a construção do conhecimento lógico-matemático com o desenvolvimento cognitivo das crianças, com base na Teoria de Piaget. Começou-se a evidenciar um paralelo entre as crianças que apresentavam dificuldade em Matemática e, ao mesmo tempo, dificuldades em compreender situações que envolvessem atividades de seriação, classificação e conservação.

Esse fato começou a chamar atenção do pesquisador, pois isso foi evidenciado também em estudantes até do 8º Ano do Ensino Fundamental anos finais, para os quais lecionava. A partir daí, foram desenvolvidas atividades com materiais manipuláveis que pudessem auxiliar as crianças do 5º Ano na compreensão de conteúdo relacionado a

frações, já que a falta dessa construção lógico-matemática afetava diretamente o entendimento de conceitos como de frações equivalentes.

7.2.3 – Fase da Ação

A partir do bom resultado na aplicação dos materiais manipuláveis em sala de aula, a pesquisa foi aprimorando seus constructos no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático pela criança.

Dessa maneira, ficou claro que a tese de Doutorado deveria seguir para a formação de professores, já que, por meio de pesquisas e observações empíricas da prática docente, evidenciou-se a falta de conhecimento desses no que se refere à Teoria de Piaget, que trata da construção do conhecimento lógico-matemático pela criança.

Foi, então, elaborado um projeto chamado LabMAT, que teria como objetivo oferecer aos graduandos do curso de Pedagogia momentos de leitura, discussão e reflexão sobre a construção do conhecimento lógico-matemático baseado em Piaget. Esse trabalho foi dividido em três partes: na primeira fase, uma parte teórica, em que se discutia a Teoria de Piaget, voltada à construção do conhecimento lógico-matemático pela criança; depois, uma sequência de atividades sobre conteúdos matemáticos, e, finalmente, essas reflexões e estudos resultaram na elaboração e apresentação de situações de aprendizagem que poderiam auxiliar a criança e o professor em sala aula, na construção desse conhecimento matemático.

Na segunda fase, totalmente prática, os graduandos de Pedagogia foram a escolas públicas e particulares em que havia o 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, para desenvolvimento de oficinas com os materiais criados anteriormente. Essas oficinas duravam em torno de 1h30min, e os estudantes das escolas visitadas participavam em grupos por meio de Estações de Aprendizagem. As atividades tinham como objetivo auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático bem como trabalhar conteúdo Matemático do 5º Ano referente às quatro operações e frações.

No caso dos graduandos de Pedagogia da UNESP participantes, o convite foi estendido a todos os estudantes dos períodos da manhã e noite, sendo voluntária a participação, não havendo nenhum critério de escolha ou seleção dos participantes desse trabalho.

7.2.4 – Fase da Avaliação

O processo avaliativo era contínuo e paralelo desde a primeira fase, em que se discutia a Teoria de Piaget bem como os conteúdos específicos de Matemática.

Durante essa intervenção, ficou evidente a dificuldade de muitos graduandos em Pedagogia em compreender os conceitos e cálculos em Matemática, bem como a dificuldade em relacionar o conteúdo trabalhado em aulas da Pedagogia no que se referia à Teoria de Piaget para auxiliar no aprendizado de Matemática.

Nesse período, foram discutidos livros e textos que auxiliaram na reflexão e na própria tomada de consciência por esses graduandos sobre a necessidade de uma maior preparação para desenvolver esses conteúdos com crianças nas escolas. Algo importante foi que também compreenderam a necessidade de trabalhar de forma diferenciada, com vários materiais desde o 1º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais, para auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático.

As avaliações das oficinas eram feitas durante as atividades, com acompanhamento dos graduandos, com intervenções imediatas quando necessário, e no final de cada oficina, discutiam-se os resultados e percepções do grupo. As oficinas foram realizadas em três escolas particulares e duas públicas, totalizando sete encontros. As escolas foram escolhidas por sugestão dos participantes da pesquisa, e após entrarmos em contato com a Direção e Coordenação, foi autorizada a realização das oficinas nesses locais.

Houve preocupação em fazer essa avaliação constante junto com os participantes, pois, de acordo com Thiollent (2005), é nesse momento que ocorre um efeito de visão de conjunto e generalização daquilo que não seria possível verificar no momento da captação da informação feita durante as oficinas.

A avaliação do processo é importante, pois nesses momentos é possível refletir sobre as ações realizadas, fortalecendo o conhecimento construído. Foram compartilhados momentos que propiciaram essa tomada de consciência, e eventualmente, surgindo o início de uma nova ação e investigação. Esse retorno proporciona uma visão de conjunto e coletividade entre pesquisadores e participantes, sendo uma forma de demonstrar agradecimento e respeito por sua participação. De acordo com Thiollent (2005), a tomada de consciência se desenvolve quando as pessoas descobrem que outras pessoas ou grupos vivem mais ou menos a mesma situação.

Essa opção por trabalhar de forma conjunta e coletiva foi uma escolha consciente, direcionando a pesquisa de tal maneira que pudesse auxiliar o professor a desenvolver

sua autonomia em sala de aula. Caso contrário, essa pesquisa se prestaria apenas a levantar dados, que seria somente uma invasão cultural, e que, no final, poderia ser utilizada como instrumento de opressão, ou ficaria somente depositada na prateleira da biblioteca universitária. Assim sendo, se a pesquisa tem como objetivo utilizar o conhecimento para auxiliar o desenvolvimento da autonomia do professor, ela não será estática, imobilizada, mas dinâmica entre objetividade e subjetividade, não podendo reduzir esse grupo a mero objeto de pesquisa.

8. Desenvolvimento da Pesquisa e Análise dos Resultados

8.1 – Fase Exploratória

A inquietação e a ideia da Tese de Doutorado começaram a surgir durante a pesquisa e nas considerações finais da Dissertação de Mestrado apresentada por Santos (2017), realizada em escolas de Ensino Fundamental anos finais, avaliando o clima e a adesão a valores em escolas de Tempo Integral e de tempo parcial.

Naquele período, o que chamou atenção do pesquisador foi a dificuldade dos estudantes em preencher o questionário socioeconômico do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para caracterização da comunidade escolar para embasamento da pesquisa, pois um dos quesitos para a implantação da Escola de Tempo Integral é o baixo IDH – Índice de Desenvolvimento Humano. Durante o levantamento dos dados, foi percebida uma dificuldade na compreensão das questões, além de a forma de preenchimento dos questionários socioeconômicos, em aspectos numéricos, provocar a caracterização da comunidade como classe média alta, o que não correspondia à realidade. Isto porque tratava-se de escola da periferia e seus estudantes moravam na mesma região, havendo inclusive crianças moradoras de comunidades carentes próximas.

Na conclusão da pesquisa, esse dado foi apontado conforme mostra a citação a seguir por Santos (2017, p.79)

Chama a atenção que a maioria dos estudantes foi classificada nos extratos mais altos das duas escalas. São estudantes de uma escola pública em um bairro periférico, o que nos faz suspeitar de um problema no preenchimento do questionário ou em uma supervalorização da escala. Inclusive o critério para instalação da escola de tempo integral é que seja localizada de acordo com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) em um local menos privilegiado. Por isso, pensamos que as correlações com classe econômica não serão tão interessantes.

Como apresentado, esse fato não foi explorado e acabou sendo desconsiderado nas conclusões finais, mas, como esse questionário está relacionado a uma escala numérica, ele chamou a atenção do pesquisador, já que, na pesquisa de campo, verificou-se que uma das oficinas do período da tarde na Escola de Tempo Integral era um reforço de Matemática oferecido para sanar dificuldades dos estudantes dessa escola pesquisada.

Esse fato, entre outros apresentados nas conclusões da Pesquisa de Mestrado, chamou atenção pois, evidenciou-se o fato de a criança passar um tempo maior no ambiente escolar não necessariamente proporciona uma aprendizagem melhor ou uma tomada de consciência por meio das atividades desenvolvidas durante as aulas ou oficinas. Conforme Piaget (1977), não é possível transformar o pensamento da criança somente por influências externas; assim sendo, a tomada de consciência dependerá da ação da criança e está ligada a fatores internos. Lembremos ainda que essa construção de estruturas lógico-matemática auxiliará no desenvolvimento lógico e moral, será fruto das abstrações refletidas e reflexivas, em virtude das relações, que as crianças se tornam mais aptas a coordenar.

Como dito anteriormente, essas inquietações não foram aprofundadas, pois não eram parte do escopo da pesquisa de mestrado.

Terminado o mestrado, o foco do pesquisador para o Doutorado, em virtude das conclusões, seria algo voltado à formação do professor, mas ainda nada muito claro para ser investigado. O interessante é que, nesse período, o pesquisador começou a lecionar Matemática para o 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, e isso foi o que motivou a pesquisa sobre a formação do professor, voltada para a construção do conhecimento lógico-matemático.

Mas, como surgiu esse foco específico? Durante as aulas com os 5ºs Anos, percebia que alguns exemplos e colocações não ficavam claros para as crianças, gerando dúvidas e, em alguns casos, uma interpretação equivocada.

Como foi apresentado na parte teórica dessa pesquisa de Doutorado, um fato que chamou muito a atenção do pesquisador foi que, em uma aula, foi pedido para as crianças imaginarem $\frac{1}{4}$ de melancia, até que uma criança começou a sorrir; no momento não entendi o motivo do riso, até que questionei por que ela estava sorrindo. A resposta foi que ela estava imaginando o quarto dela cheio de melancias e, quando abria as portas do guarda-roupa, caíam melancias em sua cabeça. A partir dessa situação, pude perceber que essas crianças ainda estavam muito ligadas ao concreto no sentido literal. Essa fase,

apresentada por Piaget (1964) como o estágio das operações intelectuais concretas e o início da lógica e dos sentimentos morais e sociais de cooperação, que vai até aproximadamente 12 anos, e, de acordo com estudos de Piaget, é nessa idade e período de vida que as crianças coincidentemente cursam o 5º Ano do Ensino Fundamental.

Essa inquietação foi aumentando a partir do momento em que o pesquisador começou a constatar que esses conflitos de ideias e conceitos surgiam em outras situações.

Outro exemplo que chamou a atenção foi a dificuldade de a criança compreender o significado de fração equivalente. Durante várias aulas eram dados exemplos com discussões sobre a semelhança entre as frações, por exemplo, $1/2$, $2/4$, $3/6$ ou $5/10$, todas, frações equivalentes, pois mudava-se o número, mas a quantidade permanecia. Mas, nas primeiras discussões, a maioria das crianças não conseguia compreender que, apesar de apresentarem números diferentes, expressam a mesma quantidade, mesmo dando exemplo de dois bolos iguais divididos em $3/6$ e $5/10$, e perguntando quem comeria mais bolo, se era quem comia 3 de 6, ou 5 de 10. A resposta sempre era a opção pelo maior número, mostrando, de acordo com a Teoria de Piaget, a falta de conservação por parte da criança, já que o número maior influenciava em sua resposta. Isso ocorre, de acordo com Piaget (1964), por uma operação de equivalência, que, nesse momento ainda é então, psicologicamente, uma ação qualquer, cuja origem será motora, perceptiva ou intuitiva. Por isso, o número 5, por ser maior que 3, “induz” a criança a “deduzir” que alguém que coma 5 partes de um bolo de 10, comerá mais que 3 partes de 6 de um mesmo bolo. A criança não consegue compreender que o pedaço do corte 3 é maior que o corte 5, compensando a relação de quantidades, mas como ela está ainda “presa” a intuições, isso acaba prejudicando uma conclusão lógica, já que 5 é maior que 3, e isso, nessa faixa etária, é difícil superar.

Nesse aspecto intuitivo, vale novamente exemplificar com dois casos ocorridos em sala de aula do pesquisador com estudantes do 5º Ano. O primeiro caso é de uma criança que, após seis meses de trabalho com vários temas de Matemática, voltou a ser questionada sobre quem “comeria mais bolo”, alguém que comeria 3 partes de 6, ou 5 partes de 10. A resposta foi que ela sabia que são iguais, já que os dois números representam a metade do bolo, mas que “lá no fundo sentia que quem comia cinco pedaços, comeria mais bolo”. Outro fato foi que ao comparar um ovo de Páscoa de 300g e uma caixa de bombons de 300g, questionada a criança sobre quem comeria mais chocolate, ela respondeu que seria quem comesse o ovo de Páscoa por ser maior. Com

esses exemplos e outros, fica evidente que o professor deve ter conhecimento dessas passagens na construção do conhecimento lógico-matemático da criança, pois, caso seja negligenciada essa informação, corre-se o risco de propor atividades que não auxiliarão nessa construção. De acordo com Piaget (1964, p.77)

As operações lógico-matemáticas derivam das próprias ações, pois são o produto de uma abstração procedente da coordenação de ações, e não dos objetos. Por exemplo, as operações de “ordem” são obtidas da coordenação das ações, pois para descobrir certa ordem numa série de objetos ou numa sucessão de acontecimentos, é preciso ter a capacidade de registrar essa ordem por meio de ações (desde os movimentos oculares até a reconstituição manual) que devem ser, também elas, ordenadas. A ordem objetiva só é então conhecida por meio de uma ordem inerente às próprias ações.

Com base nessas afirmações de Piaget, o pesquisador sentiu a necessidade de aprofundar os estudos sobre essa construção do conhecimento lógico-matemático por parte de criança e, com isso, propor ações que pudessem auxiliá-las nessa construção, a princípio, em sua sala de aula e, com o passar do tempo, foi direcionando o objetivo da pesquisa do Doutorado para a formação da educação Matemática de professores do Ensino Fundamental Anos iniciais, pois acreditou que isso seria fundamental para melhoria das práticas pedagógicas que auxiliassem as crianças em sala de aula, mudando da ideia errônea de que a criança “absorve” o conhecimento para a compreensão de que o conhecimento deve ser construído pela criança com a mediação do professor, que será responsável por propor ações que auxiliem nessa construção.

Nesse contexto, o pesquisador acredita que o Ensino Superior deve trabalhar os conceitos relativos à construção do conhecimento lógico-matemático com base na Teoria de Piaget, com os seus graduandos do curso de Pedagogia em sua formação inicial e também de forma continuada para aprimoramento de sua prática pedagógica. Essa ação deve ser conduzida para que possam compreender que a autonomia intelectual e moral deve ser o objetivo do Ensino Fundamental nos anos iniciais e, para que o professor possa desenvolver seu trabalho pedagógico de tal forma que auxilie na formação integral dos estudantes.

A seguir, imagens de atividades desenvolvidas nas aulas do pesquisador com estudantes do 5º ano Ensino Fundamental Anos iniciais, buscando auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático. Esses materiais foram utilizados, primeiramente, nas aulas do pesquisador, buscando auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático de seus estudantes e, posteriormente, serviriam como base para as propostas

apresentadas por essa pesquisa no que se refere às Metodologias Ativas, por meio das Estações e Situações de Aprendizagem que auxiliassem as crianças nessa construção do conhecimento, por meio de suas ações e reflexões com e sobre os objetos.

Na imagem 24, o material utilizado são fôrmas de chocolate e canudos; nessa situação de aprendizagem podem ser exploradas as questões de multiplicação e divisão como também o cálculo de frações, e isso permite que o aluno utilize o material para solucionar o desafio proposto pelo professor por meio da ação e reflexão.

Imagem 24: Estudo Cálculos de Frações com Materiais Manipuláveis para 5ºAno



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

A imagem 25, apresenta os blocos de fração que, nesse caso, podem ser trabalhados em situações de aprendizagem que explorem a relação parte todo por meio das diferentes peças, auxiliando o raciocínio da criança no princípio básico da fração que é equivalência, e, ao mesmo tempo, o próprio manuseio do material auxilia a criança na construção da ideia de profundidade, que será estudada posteriormente em Geometria em conteúdo sobre volume.

Imagem 25: Estudo Frações Equivalentes com Materiais Manipuláveis para 5ºAno



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Após essas atividades realizadas em sala e juntamente com as leituras, com a Teoria de Piaget fundamentando toda essa prática, surgiu a oportunidade de realizar uma capacitação de professores no município de Arujá, que tinha por objetivo discutir novas formas de desenvolver atividades de Matemática em sala de aula para estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais.

Essa oportunidade de oferecer uma capacitação aos docentes dessa escola, no município de Arujá, serviu para organizar as atividades e aprimorar a forma de comunicação com os docentes que trabalham nesse segmento de ensino. A partir desse momento, o trabalho de pesquisa conseguiu direcionar seus objetivos para a formação dos graduandos no Curso de Pedagogia, profissional esse responsável em auxiliar as crianças na construção do conhecimento lógico-matemático.

Nesse período, o autor desta pesquisa foi convidado a participar de dois eventos na Unesp em Bauru; o primeiro era para ministrar um curso na Semana da Educação sobre Metodologias Ativas para o Ensino de Matemática, e o outro, para realizar uma palestra no curso de Matemática com demonstração de situações práticas com materiais manipuláveis que pudessem auxiliar no trabalho docente em sala de aula.

8.2 – Fase Pesquisa Aprofundada

Depois da clareza no foco da pesquisa, a formação inicial e continuada de professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais voltada para a construção do conhecimento lógico-matemática das crianças desse segmento, optamos por desenvolver a pesquisa com foco na formação de Pedagogos para o exercício do magistério, que tinha como objetivo aprimorar sua prática educativa no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático. A partir do primeiro semestre de 2019, foi montado o LabMAT GEPPEI, Laboratório de Matemática Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia Moral e Educação Integral da UNESP de Marília, cujo objetivo seria formar um grupo de estudos teórico e prático com base na Teoria do Piaget.

O LabMAT GEPPEI foi um Laboratório de Matemática com princípios e base teórica em Jean Piaget. O trabalho estava direcionado à formação inicial e continuada docente com o objetivo de refletir sobre a construção do conhecimento lógico-matemático de estudantes do Ensino Fundamental Anos iniciais, por meio de palestras, assessorias, grupos de estudos e oficinas. A princípio, os encontros seriam às quartas-feiras às 14h.

Foi elaborado um *folder* e entregue a todas as turmas de Pedagogia da UNESP no período diurno e noturno.

O objetivo geral do LabMAT seria evidenciar a necessidade de um trabalho de metodologia ativa para a formação docente e discente, que contemplasse, além da teoria e da prática, a tomada de consciência do processo de aprendizagem do conhecimento matemático em estudantes do Ensino Fundamental Anos iniciais, o que é necessário para a atuação profissional consciente e efetiva.

Nesse sentido, os objetivos específicos foram:

- Discutir como trabalhar os conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental Anos Iniciais propostos pela BNCC;
- Analisar os conteúdos propostos pela BNCC para o Ensino Fundamental Anos iniciais;
- Verificar quais as condições (estruturas mentais) para que o conhecimento fosse construído pela criança do Ensino Fundamental Anos Iniciais;
- Estudar as metodologias ativas que trabalham com tutoria para evidenciar a importância dessa atividade na formação do Pedagogo;
- Propor atividades práticas para auxiliar a criança na construção de seu conhecimento lógico-matemático.

A metodologia adotada nesse projeto foi de Pesquisa-ação, em que as análises e intervenções eram feitas por meio de acompanhamento, orientações, grupos de estudos, aplicação de provas operatórias, elaboração e aplicação de avaliações diagnósticas, elaboração e aplicação de materiais manipuláveis, elaboração e aplicação de fichas com conceitos matemáticos com os graduandos do Curso de Pedagogia, com o envolvimento destes com as atividades desenvolvidas com os estudantes do Ensino Fundamental Anos iniciais, visando à melhoria do desempenho desses estudantes nos conceitos trabalhados nas escolas desse segmento.






Com as seguintes etapas:

- Participação de graduandos de Pedagogia para compor o grupo de estudos;

- Realização de grupos de estudos com os temas relativos a construção do conhecimento lógico-matemático de estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais;
- Inserção de graduandos de Pedagogia nas atividades desenvolvidas na escola;
- Orientação e acompanhamento desses graduandos na escola em práticas pedagógicas baseadas na teoria de Jean Piaget;
- Elaboração material prático como jogos e fichas de atividades;
- Avaliação do material didático;
- Estudo das referências bibliográficas, objetos da pesquisa;
- Acompanhamento de atividades do 5º Ano em escola de Ensino Fundamental de Marília;
- Avaliação contínua do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de Pedagogia e dos estudantes do Ensino Fundamental Anos iniciais.

Apesar da impressão dos folders e convites em todas as salas do Curso de Pedagogia no período da manhã e da noite, o início, que estava programado para março, foi adiado várias vezes por falta de candidatos para participar do Projeto de Pesquisa. A baixa adesão dos graduandos de Pedagogia foi um dos motivos que atrasou o início da pesquisa, apesar de irmos a todas as salas fazer o convite e explicar o motivo e o objetivo do trabalho, que seria importante para sua formação profissional.

Figura 57: Folder LabMAT

<p>QUEM SOMOS</p> <p>LabMAT GEPPEI é o Laboratório de Matemática do GEPPEI com princípios e base teórica em Jean Piaget.</p> <p>Nosso trabalho está direcionado à formação inicial e continuada docente com o objetivo de refletir sobre a construção do conhecimento lógico-matemático de estudantes do Ensino Fundamental I por meio de palestras, assessorias, grupos de estudos e oficinas.</p> <p>Grupos de Estudos e Oficinas Quarta-feira a partir das 14h Local: UNESP Marília SP</p> <p> Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia Moral e Educação Integral</p>	<p>CONTATO</p> <p>LabMAT GEPPEI</p> <p>Para mais informações entre em contato com o Laboratório de Matemática do GEPPEI.</p> <p> </p> <p> Laboratório de Matemática GEPPEI</p> <p>Patricia Unger Raphael Bataglia Emerson da Silva dos Santos Camila Aparecida da Silva</p>	<p></p> <p>Marília SP 2019</p>
--	--	---

Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa

Nesse período, o pesquisador foi convidado pelo Prof. Dr. José Carlos Miguel para ministrar conjuntamente um curso de extensão aos sábados com foco nas discussões sobre a construção de conceitos de proporcionalidade. Esse curso foi aberto tanto para alunos de Pedagogia e demais cursos da UNESP como também à comunidade interessada em aprimorar o conhecimento nessa área.

A princípio, esperava-se a participação de 80 pessoas, já que a inscrição fora feita com antecedência e havia inscritos para essa quantidade; assim, ficou estabelecido que seriam duas turmas aos sábados com 40 alunos cada, com duração de aproximadamente 40h de curso, mas, novamente, ocorreu que, desde o primeiro dia de curso, o número de participantes não ultrapassou 30 pessoas. Entre os participantes, muitos eram professores formados que buscavam uma capacitação, bem como de outras áreas com o intuito de ampliar seu conhecimento na área de Matemática. Também nesse período, apresentamos a proposta de nossa pesquisa para essa turma e a convidamos para participar do grupo de estudos que faríamos como parte da pesquisa de Doutorado.

Nesse curso, o pesquisador conheceu Sara, graduanda do Curso de Biblioteconomia, e Maria, graduanda do Curso de Arquivologia, que se interessaram em participar do Projeto de Pesquisa, também com o anseio de aprimorar seus conhecimentos matemáticos. Esse grupo também contou com a participação do Alessandro, professor de EJA (Educação de Jovens e Adultos), que se interessou em desenvolver ações que pudessem auxiliar no aprendizado de seus estudantes.

A baixa adesão e participação dos graduandos do Curso de Pedagogia nos chamou atenção, visto que essa abordagem teórica e prática sobre a construção do conhecimento lógico-matemático das crianças é fundamental para sua formação profissional, pois, após formados, serão responsáveis por essa construção de seus estudantes. Como esperávamos uma adesão maior, isso acabou comprometendo o andamento em alguns aspectos, pois não tínhamos um grupo, a princípio, com uma frequência regular para que pudéssemos realizar uma avaliação contínua e constante.

Essa baixa adesão, e até falta de interesse, é um problema que poderia ser explorado em outros momentos, pois realmente chamou a atenção. Não vamos emitir nenhum juízo de valor nesse momento, pois não fizemos nenhuma pesquisa para conhecer as causas desse fato. Um pedido feito pelos graduandos foi a opção de horário para participar das oficinas; a princípio, seria somente uma, no período da tarde, mas, depois

dessa reivindicação formamos outra turma no período da noite, e mesmo assim, foi baixa a adesão. Assim, podemos afirmar que não foi por falta de opção de horário que os graduandos não participaram das oficinas, pois tínhamos grupo à tarde para os estudantes da manhã que quisessem ficar no período da tarde e à noite para quem tivesse algum compromisso no período da tarde. Sobre os estudantes do noturno, sabemos que muitos podem trabalhar durante o dia e à noite iriam para a Faculdade; talvez esses teriam mais dificuldade em participar dos grupos, mas, mesmo assim, nem todos trabalham, principalmente os graduandos dos primeiros anos do curso.

Por isso, como dito anteriormente, não faremos nenhum juízo de valor sobre essa baixa adesão, mas não tivemos informações de empecilhos para a participação no grupo de estudos, que foi criado para parte da pesquisa do Doutorado.

8.3 – Fase de Ação

Ao primeiro encontro, realizado no dia 17 de Abril de 2019, compareceram o professor de EJA e a graduanda do curso de Biblioteconomia da UNESP, porém nenhum graduando de Pedagogia, apesar do convite e divulgação realizada. O primeiro encontro foi das 14h às 16h, dividido em três tópicos para avaliação e controle:

1 – Estudo (leitura e discussão)

2 – Oficinas (teoria e prática)

3 – Descrição e Desenvolvimento do Encontro

Essa fase visava discutir temas, refletir e buscar alternativas que pudessem aprimorar a prática pedagógica do professor em sala de aula. O estudo, nesse momento, tinha como objetivo aprimorar o conhecimento dos graduandos em Pedagogia, relativo a *Gênese do Número na Criança*, de Jean Piaget.

As oficinas realizadas durante esse período desenvolviam atividades relativas ao conhecimento Matemático, em especial fração, já que, com esse conteúdo programático, poderia ser bem explorada a relação da teoria de Piaget e as atividades que poderiam ser desenvolvidas com as crianças para auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático sobre fração. Era necessário discutir essa relação, já que, se o estudante não tiver construído seus esquemas cognitivos como a seriação, classificação e conservação,

com certeza, terá muita dificuldade para compreender esse assunto, quando tratado em sala de aula.

A cada final do encontro, eram realizadas discussões sobre os temas abordados e sua aplicabilidade em sala de aula. Vale ressaltar que, já em um dos primeiros encontros, o participante aplicou algumas atividades desenvolvidas em sua turma de EJA e relatou a importância de utilizar esses materiais e as estratégias de Estação de Aprendizagem para auxiliar seus alunos adultos em aula.

A seguir as descrições dos encontros do LabMAT.

Quadro 18: Descrição do 1º Encontro do LabMAT

1º ENCONTRO LabMAT – 17/04/2019
1 – Estudo (leitura e discussão)
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos participantes; neste primeiro encontro, participaram duas pessoas, uma graduanda de Biblioteconomia e um professor de Ensino de Jovens e Adultos (EJA) de escola pública do município de Bastos, que viajou 100km de moto para participar do encontro - Apresentação do motivo da criação do grupo de estudos LabMAT, que faz parte do projeto de pesquisa direcionado à formação de Pedagogo com Metodologia Ativa de Ensino para a melhoria de sua prática profissional. Esse trabalho do grupo tem relação direta com a formação de professores no que se refere à construção do conhecimento lógico Matemático. O objetivo é trabalhar conceitos de Matemática e da Psicologia da Educação com base na Teoria de Piaget no que se refere à construção do número na criança para que, assim, o participante possa estabelecer a relação teoria/prática e que seja aplicada em sala de aula
2 – Oficinas (teoria e prática)
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do livro, “A Criança e o Número”, de Constance Kamii, que servirá como base teórica de discussão dos encontros - Apresentação de algumas atividades que serão desenvolvidas nos encontros - Atividades práticas com embasamento teórico para que os participantes compreendam o objetivo de trabalho do grupo e da pesquisa de Doutorado
3 – Descrição e Desenvolvimento do Encontro

- Discussão da importância das provas operatórias do Piaget para compreensão dos níveis de desenvolvimento da criança, visando focar o nível e tipo de atividade desenvolvida em sala para auxiliar na construção do conhecimento lógico-matemático
- Apresentação de algumas atividades que podem ser utilizadas em sala de aula para orientar o trabalho docente
- Com um dos participantes, discutiu-se a relação dessa forma de trabalhar para aplicação também de metodologias ativas para alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA)
- Discussão de ideias e novas propostas de situações de aprendizagem para desenvolver em sala de aula e auxiliar no aprendizado dos estudantes, respeitando suas histórias de vida e faixa etária

Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa

Imagem 26: 1º Encontro LabMAT em 17 de Abril de 2019, realizado às 14h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 27: 1º Encontro LabMAT em 17 de Abril de 2019, realizado às 14h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Após nova divulgação durante o curso de extensão aos sábados e outras passagens em todas as salas do curso de Pedagogia nos períodos da manhã e da noite, ficou estabelecido que outro encontro seria realizado depois de um mês, no dia 15/05/2019 e que seria abordado o livro “A Criança e o Número”, de Constance Kamii, como base teórica de estudo do grupo, estudo da BNCC do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais e um estudo sobre frações.

Figura 58: Convite LabMAT para o Encontro no dia 15 de Maio de 2019

LabMAT GEPPEI UNESP

Participe
Data 15/05/2019
 (Quarta-feira)
 Horários:
 (14h às 15h30min) ou (19h às 20h30min)
 Local: UNESP Marília

Temas do Grupo de Estudos

A CRIANÇA E O NÚMERO

ESTUDO DE FRAÇÕES

BNCC 5º Ano Fundamental

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Laboratório de Matemática
 Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia Moral e Educação Integral

Fale conosco

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Apesar desse novo convite, esse 2º Encontro somente ocorreu no dia 29/05/2019, e isso foi possível porque, nesse período, foi montado um grupo de *whatsapp* para divulgar as datas e os convites. Nesse momento, havia 25 interessados, que receberam as informações sobre as datas e locais dos encontros, já com dois horários, pois uma das reclamações sobre não ser possível a participação é que, no período da tarde, estavam em atividades de Estágio. Assim sendo, os encontros passaram a ocorrer em dois horários, às 14h e às 19h.

A abertura de um segundo horário foi a forma de o pesquisador garantir a participação dos graduandos do Curso de Pedagogia, já que, em sua essência, o Projeto de Pesquisa estava direcionado à formação profissional desses futuros docentes que iniciariam suas atividades no Ensino Fundamental Anos iniciais. O esforço em ofertar esse segundo horário é justificado porque o pesquisador acredita na importância do

trabalho desses futuros Pedagogos em auxiliar as crianças na construção do conhecimento lógico-matemático e na formação integral desse nível de ensino.

Quadro 19: Descrição do 2º Encontro LabMAT
2º ENCONTRO LabMAT – 29/05/2019

1 – Estudo (leitura e discussão)
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos participantes 14h – sete participantes - Apresentação dos participantes 19h – nove participantes - Atividades envolvendo a Régua de Frações e cálculos de fração equivalente - Apresentação da Escala de Cuisenaire - Leitura da Introdução do Livro A Criança e o Número - Utilização dos materiais para discutir ideia de equivalência
2 – Oficinas (teoria e prática)
<ul style="list-style-type: none"> - Transformação de frações equivalentes - Utilização da Escala de Cuisenaire para compreender conceito de equivalência - Régua de fração com material manipulável, discutindo a relação teoria e prática - Situações de aprendizagem em que foi possível aplicar os conceitos em situações do cotidiano
3 – Descrição e Desenvolvimento do Encontro
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de atividades que podem ser utilizadas em sala de aula que auxiliam a construção do conceito de equivalência - Discussão sobre situações em que a criança não consegue manter a conservação para a compreensão das equivalências entre as frações - Reflexão sobre os motivos das dificuldades nas crianças para compreensão da igualdade entre $1/2 = 3/6$ - Na turma da noite, uma das participantes levou a filha para auxiliar na compreensão desses conceitos, pois estava com dificuldades nesse conteúdo abordado na escola regular. Após a utilização dos materiais manipuláveis, intervenções dialogadas e realização de atividades envolvendo a ideia e o conceito de equivalência, foi possível melhorar a compreensão de todos os presentes no encontro - Durante o encontro, a participante relatou que a filha estava com dificuldade e isso estava provocando uma desmotivação nas aulas de Matemática da escola

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 28: 2º Encontro LabMAT em 29 de Maio de 2019, realizado às 14h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 29: 2º Encontro LabMAT em 29 de Maio de 2019, realizado às 19h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Nesse encontro, foram apresentadas atividades que poderiam ser utilizadas em sala de aula para a construção do conceito de equivalência. Foram discutidas situações em que a criança não consegue manter a conservação para a compreensão das equivalências entre as frações, como, por exemplo, os motivos da dificuldade das crianças para compreensão da igualdade entre $1/2 = 3/6$. Após a utilização dos materiais manipuláveis, intervenções dialogadas e realização de atividades envolvendo a ideia e o conceito de equivalência, foi possível melhorar a compreensão de todos os presentes no encontro.

No primeiro encontro, fizemos uma entrevista. A seguir, transcrevemos algumas respostas dadas pelos participantes nas referidas questões, o que nos auxiliou na discussão e orientação dos trabalhos que seriam desenvolvidos durante as oficinas. Vale justificar

que nos restringimos aos participantes de 1 a 5, pois foram os que tiveram maior frequência, do primeiro ao último encontro, inclusive participando da avaliação final. As identificações serão dadas por P de participante e um número de 1 a 5, correspondendo sempre a mesma pessoa em todas as respostas. Na sequência, as transcrições das respostas dadas nas perguntas.

1 - Você tem facilidade em trabalhar com Matemática em sala?

“Não. Porque tenho dificuldade com o conteúdo”. (P1)

“Não. Porque nunca aprendi fórmulas, conceitos, só o básico”. (P2)

“Não. Teria dificuldade para transmitir”. (P3)

“Não tenho facilidade porque não conheço metodologia de ensino de matemática”. (P4)

“Sim”. (P5)

2 - Qual o motivo de participar do LabMat?

“O que me incentivou a participar do grupo LabMat foi a proposta do grupo em trabalhar didáticas matemáticas muito pontuais que vão de encontro das dificuldades de professores e alunos”. (P1)

“O motivo é pelo que eu estou em busca dos horizontes de aprender, compartilhar experiências no laboratório”. (P2)

“Ótimo, gostei bastante, muitas dúvidas foram discutidas”. (P3)

“Aprender metodologia ensino de matemática”. (P4)

“Para adquirir mais conhecimento e técnicas para trabalhar matemática em sala de aula”. (P5)

3 – Com relação à sua formação universitária em relação à Matemática.

- a) Quais teóricos foram utilizados para embasar o processo de construção do conhecimento matemático?
- b) Em quais disciplinas foram desenvolvidas informações sobre a construção do conhecimento matemático? Como foi trabalhado isso nas aulas?
- c) Como era trabalhada a relação teoria e prática no ensino de matemática nestas disciplinas?

“Estatística no Excel, planilha com gráficos para usar as ferramentas do Excel e a absorção deste conteúdo para mim foi insignificante”. (P2)

“Gostaria de transmitir o meu melhor para que venha entender”. (P3)

“Não possuo nenhuma formação em matemática”. (P4)

4 – Formação continuada:

- a) É necessário participar de cursos na área de Matemática?
- b) Quais temas deveriam ser desenvolvidos?
- c) Quais bases teóricas podem ser utilizadas sobre a construção do conhecimento matemático?
- d) O que impede a aplicação imediata de práticas diferenciadas em sala de aula?
- e) Como esses cursos podem auxiliar na melhoria da prática pedagógica do professor?

“Acho que são importantes cursos na área da matemática, porque ela envolve outras áreas, por exemplo, na matemática, o aluno deve aprender a pensar, e isso reflete em outras áreas”. (P2)

“Sim quero dar continuidade para melhorar minha formação e conhecimento”. (P3)?

“Penso ser de extrema importância uma formação continuada de matemática para conhecer metodologias para um melhor ensino na prática pedagógica”. (P4)

“Acredito ser necessário participar, sim, de um curso na área de matemática, pois apenas a formação na universidade é muito pequena, os cursos podem trazer estratégias para os professores de como ensinar melhor matemática”. (P5)

5 – Sobre o ensino de Matemática:

- a) Qual importância você vê no ensino de matemática para a criança?
- b) O aprendizado matemático pode influenciar em uma escolha profissional da criança no futuro?
- c) O ensino de Matemática pode influenciar na economia de um país?
- d) O que leva um aluno a ter dificuldade em Matemática?
- e) Por que alguns alunos têm facilidade ou dificuldade em Matemática?

“Acho que toda criança é capaz, e assim como a matemática também outras áreas influem no seu desenvolvimento intelectual”. (P2)

“Matemática tem que ser mais esclarecida de forma”. (P3)

“O ensino de matemática é essencial para a formação da criança, pois a matemática é a base para outras disciplinas”. (P4)

“Matemática é importante pois ela é utilizada na vida toda desde cálculos simples, sim, a matemática influencia, sim, na vida profissional dos alunos”. (P5)

Apesar de constatararmos a importância que os participantes atribuem à educação da Matemática escolar, nota-se uma falta de embasamento teórico nas respostas. Isso fica evidente quando os argumentos apresentados são do tipo “quer aprender para transmitir o conhecimento”.

Como foi abordado no trabalho, o conhecimento lógico-matemático, de acordo com Piaget, deve ser construído com ações do sujeito e suas coordenações por meio de um método ativo, apresentado em uma situação de aprendizagem que possa auxiliar nessa construção.

Na sequência, continuaremos na descrição dos encontros realizados com esse grupo de participantes.

Quadro 20: Descrição do 3º Encontro do LabMAT

3º ENCONTRO LabMAT – 12/06/2019
1 – Estudo (leitura e discussão)
<ul style="list-style-type: none"> - BNCC e sua divisão de conteúdos e formas de abordagens da Matemática no 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais - Discussões sobre a construção do pensamento Algébrico no 5º Ano - Discussão da ideia de Pi para as anos iniciais do Ensino Fundamental - Utilização do Material Dourado - Discussão sobre as provas operatórias de Piaget e a relação com a seriação, classificação e conservação - Leitura do Livro A Criança e o Número
2 – Oficinas (teoria e prática)
<ul style="list-style-type: none"> - Situações de Aprendizagem por meio de fichas de exercícios com abordagem de Frações Equivalentes para o cálculo de Adição de fração - Ideia de conservação de quantidade por meio de materiais manipuláveis - Análise e discussão na utilização do Material Dourado para trabalhar as relações entre unidade, dezena e centena

3 – Descrição e Desenvolvimento do Encontro

- Uma das participantes da tarde pontuou as experiências com crianças de mesma idade, em que se percebe essa dificuldade na compreensão de conceitos
- Discussão sobre se os professores conseguem avaliar durante a aula essas dificuldades e como eles poderiam agir para auxiliar o estudante em sala de aula
- Discussão de ações práticas em sala de aula com alunos que não conseguem realizar essas relações e transformações entre a unidade, dezena e centena

Imagem 30: 3º Encontro LabMAT em 12 de Junho de 2019, realizado às 14h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 31: 3º Encontro LabMAT em 12 de Junho de 2019, realizado às 19h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Por se tratar de uma pesquisa-ação, durante os encontros realizamos avaliação constante para que os participantes pudessem expor o que foi compreendido no encontro,

a relação desses temas com a melhoria da prática profissional docente e sugestões que pudessem ser implementadas para melhoria dos encontros do grupo. Na sequência, transcrevemos algumas respostas relativas a essas avaliações.

1 – O que compreendi/aprendi no encontro de hoje?

“Aprendi o conceito de aprendizado por conservação, seriação e classificação”. (P1)

“Aprendi que a distância entre dois pontos com retas distintas são as mesmas distâncias. O conceito de classificação e ordem”. (P2)

“Muito interessante, muito aproveitado mesmo”. (P3)

“Ensinar frações com material lúdico”. (P4)

“Eu aprendi hoje, o quanto é importante construir alguns esquemas, esquema tanto no abstrato quanto no concreto e o concreto faz a criança entender melhor”. (P5)

2 – No que esse aprendizado ajudará em minha prática profissional?

“Ajudará eu a ter mais didática em sala de aula”. (P1)

“Ajudará no conceito de saber por em ordem cada conceito no meu dia a dia, e no meu trabalho”. (P2)

“Muito didático para prática profissional”. (P3)

“Ajudar a ensinar crianças com dificuldade”. (P4)

“Ajudar a trabalhar alguns assuntos matemáticos principalmente fração no concreto, pois a criança consegue entender melhor”. (P5)

3 – Sugestões o que pode ser abordado no grupo.

“Grandeza, quantidade”. (P2)

“Quantidade raciocínio lógico”. (P3)

“Matemática do 1º ao 4º Ano. Como trabalhar seriação, classificação e conservação nas crianças”. (P4)

Podemos constatar pelas respostas que os participantes estão em vários níveis na construção de seu conhecimento. Percebe-se evolução em algumas respostas no que se refere à importância de determinados conceitos para a prática profissional e como o material manipulável pode ser utilizado para auxiliar as crianças na construção do conhecimento lógico-matemático. Lembrando sempre que os conceitos e as noções lógico-matemáticas elementares não são retirados, de acordo com Piaget (2017), dos objetos, mas das ações e coordenações da criança.

Esperamos que, ao iniciarmos as oficinas, os graduandos também possam, por meio das ações realizadas com as crianças nas escolas, auxiliar na compreensão do que Piaget apresenta em sua teoria.

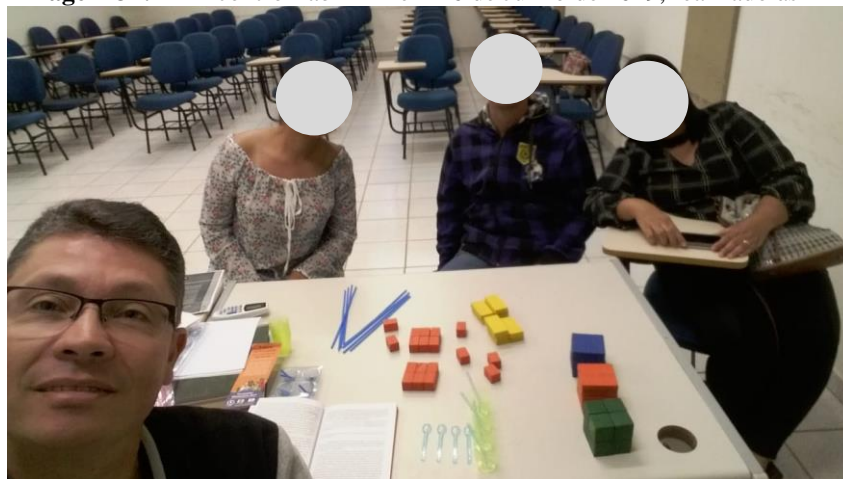
Quadro 21: Descrição do 4º Encontro do LabMAT
4º ENCONTRO LabMAT – 26/06/2019

1 – Estudo (leitura e discussão)
<ul style="list-style-type: none"> - Leitura e reflexão do Capítulo 1 do livro “A Criança e o Número”, de Constance Kamii , em que foram abordados os tipos de conhecimento o físico, o lógico-matemático e o social - Discutiu-se a teoria de Piaget referente à construção do número pela criança - Refletiu-se sobre a importância de o professor conhecer a teoria de conservação, seriação, classificação e os tipos de abstrações para auxiliar na elaboração de materiais bem como na discussão desse conteúdo com os estudantes em sala de aula
2 – Oficinas (teoria e prática)
<ul style="list-style-type: none"> - Foram apresentados vários materiais para demonstrar que seria possível proporcionar ao estudante a construção do conhecimento por meio das relações e construções realizadas, pois as noções lógico-matemáticas elementares são retiradas, não dos objetos, mas das ações do sujeito e de suas coordenações dessas ações - Utilização de canudos para trabalhar conceitos de fração - Utilização de copos e colheres para discussão de conceitos de múltiplos, divisores e números primos
3 – Descrição e Desenvolvimento do Encontro

- Atividades apresentando a necessidade de conhecer os conceitos para evitar resolver contas somente por meio de algoritmo
- As diferenças entre o cálculo $\frac{2}{3}$ de 15 e 8 como resultado de $\frac{2}{3}$
- A importância da discussão dos conceitos para compreensão e na construção do conhecimento matemático
- Trabalho com problemas contextualizados para a aplicação de cálculo das frações abordadas no encontro

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 32: 4º Encontro LabMAT em 26 de Junho de 2019, realizado às 14h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 33: 4º Encontro LabMAT em 26 de Junho de 2019, realizado às 19h



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Vale ressaltar que, durante os encontros, o número de participantes foi diminuindo, mas, apesar disso, o pesquisador continuou os trabalhos propostos em respeito aos que iniciaram o projeto e contavam com esse segundo momento prático de oficinas realizadas nas escolas que teriam 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais.

Assim sendo, após essa preparação teórica e prática com a confecção e compreensão da utilização dos materiais manipuláveis, começaram as oficinas nas escolas públicas e particulares com as atividades desenvolvidas por meio das Estações de Aprendizagem, em que os participantes do Projeto acompanhariam e orientariam os estudantes do 5º Ano Ensino Fundamental anos iniciais, como forma de aprimorar sua prática pedagógica e tomar consciência de sua atuação profissional junto a esse segmento de ensino.

As atividades propostas tinham por objetivo trabalhar a construção do conhecimento lógico-matemático bem como trabalhar conteúdos específicos que pudessem auxiliar posteriormente esses estudantes em sala de aula.

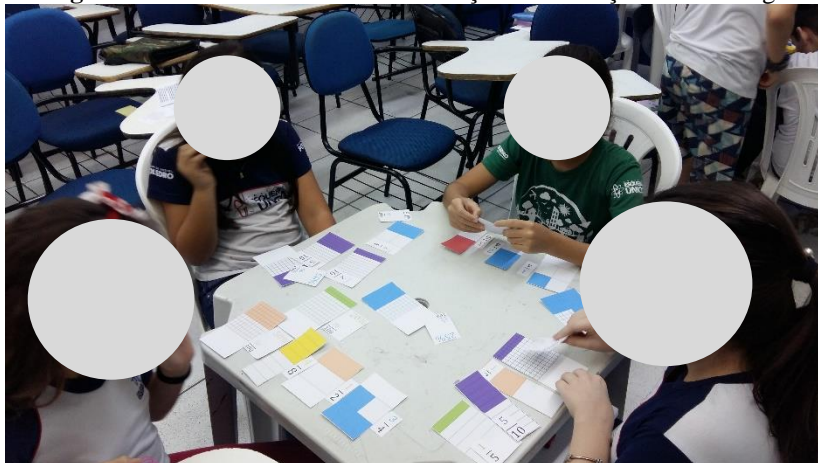
A seguir, a apresentação das oficinas realizadas nas Escolas públicas e particulares com estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental anos iniciais.

1º OFICINA – 06/09/2019

As atividades desenvolvidas no 5º Ano de uma Escola Particular aconteceram no local de trabalho do pesquisador. Essa primeira oficina não contou com a presença de graduandos do Curso de Pedagogia e tinha como função acompanhar as atividades, levantar as dificuldades dos estudantes no que se refere ao conteúdo de Matemática, bem como a dificuldade em compreender os conceitos pela falta da construção cognitiva exigida para a compreensão do conteúdo.

Compareceu uma Pedagoga formada, que havia participado dos encontros realizados na Universidade. As Estações de Aprendizagem visam ao estímulo do trabalho coletivo e troca de informações com atividades com cálculos utilizando as quatro operações, tipos e cálculos com fração, jogos de raciocínio, manipulação com sólidos geométricos e atividades envolvendo porcentagem e habilidade motora. Vale ressaltar que essas atividades seriam desenvolvidas nas demais oficinas realizadas no decorrer desse período de oficinas práticas da pesquisa.

Imagem 34: Atividade envolvendo a relação entre Fração e Porcentagem



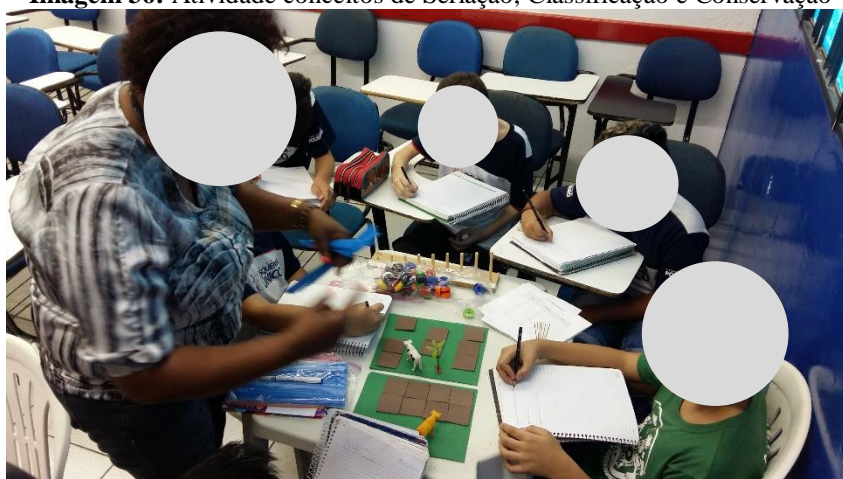
Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 35: Atividade envolvendo a representação de Fração



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 36: Atividade conceitos de Seriação, Classificação e Conservação



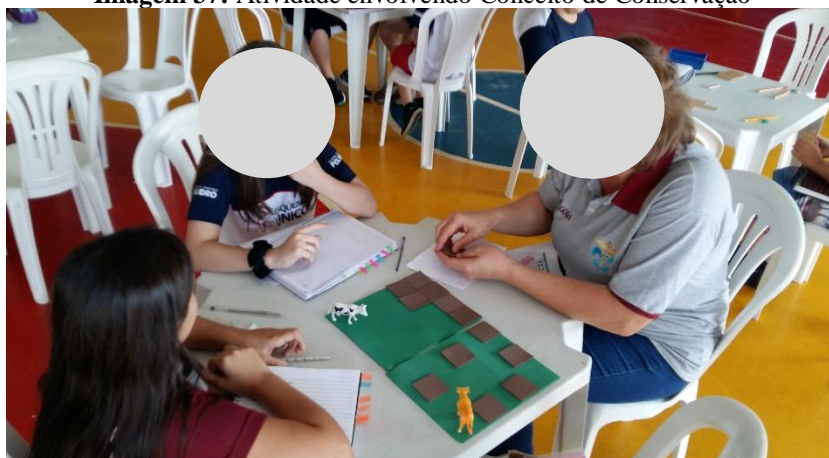
Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

2º OFICINA – 09/09/2019

As atividades foram desenvolvidas no 5ºAno de uma Escola Particular; essa segunda oficina foi realizada com o outro 5ºAno da escola na quadra de esportes para demonstrar a flexibilidade em sua realização. Contou com a participação das graduandas de Pedagogia, que acompanharam os alunos para avaliar suas dificuldades ou facilidades na participação das atividades, além de graduandos de outros cursos.

Por se tratar da segunda oficina, na avaliação final, foram feitas algumas comparações no que se refere ao desempenho de alguns alunos ao desenvolver as atividades. No final, ficou evidenciado pelas graduandas que os que apresentaram dificuldade nas atividades de conteúdo específico de Matemática também apresentaram dificuldade nas atividades que envolviam o raciocínio lógico.

Imagem 37: Atividade envolvendo Conceito de Conservação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 38: Atividade envolvendo Conceitos de Sieriação e Classificação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 39: Jogo de Dominó envolvendo as Quatro Operações Matemática



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

3º OFICINA – 25/09/2019

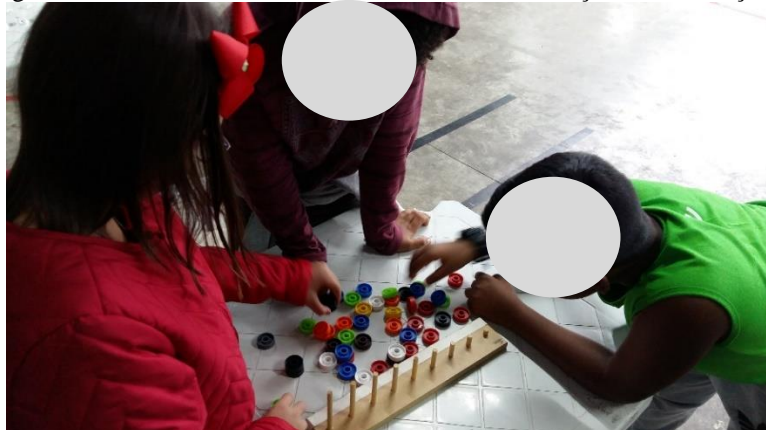
Atividades desenvolvidas no 5º Ano de uma Escola Particular: foi sugestão de uma ex-aluna do Curso de Pedagogia, que ministra aula nessa escola. Essa atividade foi desenvolvida no contraturno; a Coordenação da escola comunicou os pais sobre a atividade e foram convidados os alunos da única turma de 5º Ano dessa escola.

Vale ressaltar que o professor da turma interagiu bastante nas atividades procurando compreender as Estações de Aprendizagem para, depois, aplicá-las com seus estudantes em sala de aula. Houve poucos presentes em virtude do horário invertido, mas os que compareceram participaram de maneira efetiva. Alguns estudantes, que tinham dificuldade de aprendizagem durante a aula, também demonstraram dificuldade nas atividades que envolviam a seriação, classificação e conservação. Apesar disso, esses alunos sentiam-se desafiados pelo contexto lúdico e continuavam com suas atividades até o cumprimento da tarefa. Um aluno em especial se destacou nas atividades, e, posteriormente, o professor da turma confirmou que se tratava de um dos melhores estudantes da turma.

Os participantes da pesquisa interagiram bem com o professor da turma e com os estudantes, e cada um escolheu a Estação de Aprendizagem que gostaria de acompanhar, optando por trocar para ampliar a experiência e poder comparar as dificuldades ou facilidades dos estudantes em cada atividade.

Nessa visita à escola, chamou atenção a interação entre os participantes da pesquisa e o professor da turma que participou das atividades e, no fim, compartilhou suas experiências, anseios e dificuldades em ministrar aulas nesse segmento do ensino.

Imagem 40: Jogo com Ábaco Aberto envolvendo conceitos de Seriação, Classificação e Conservação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 41: Atividade com Canudos envolvendo Cálculos de Fração



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 41: Atividade com Água envolvendo conceito de Conservação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Os temas desenvolvidos nas Estações de Aprendizagem foram os mesmos das anteriores como Cálculos utilizando as quatro operações, Tipos e Cálculos de Fração, Jogos de raciocínio, Sólidos Geométricos, Porcentagem e Habilidade motora.

4º OFICINA – 09/10/2019

Atividades desenvolvidas com o 5ºAno de uma Escola Pública Municipal, no período da tarde, por sugestão de uma aluna de Pedagogia que já desenvolveu atividade de pesquisa. Por se tratar de uma Escola de Período Integral, todos os alunos estavam presentes. O pesquisador e as graduandas prepararam a sala onde foram montadas as Estações de Aprendizagem. A professora titular da turma, que trabalha o conteúdo, não estava presente, pois cumpre o horário no período da manhã; no período da tarde; outros professores revezam as aulas com oficinas ou aulas de reforço. Nesse dia, o professor que acompanhava era o de reforço, que permaneceu na sala para acompanhar a atividade.

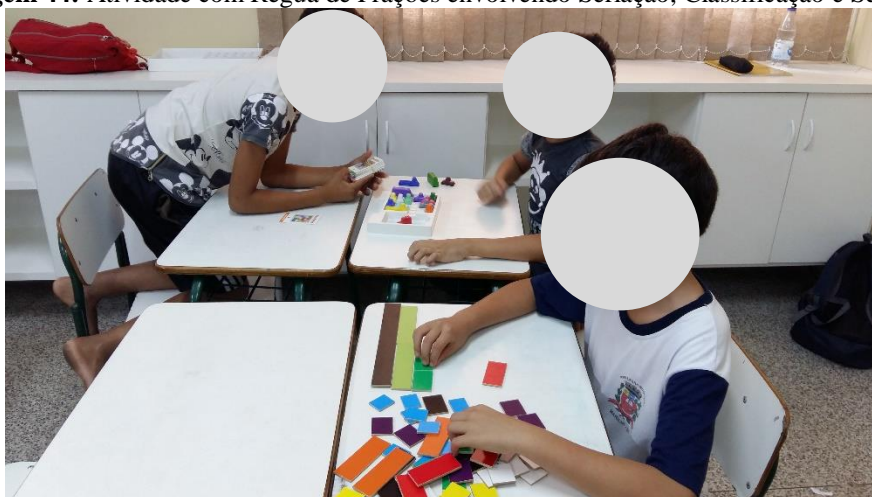
A coordenação e o professor que acompanhou disseram que muitos estudantes apresentavam muitas dificuldades em Matemática; alguns, por dificuldade de compreensão e outros, por indisciplina em sala.

Na chegada à sala, os alunos foram orientados sobre a dinâmica das atividades, que consistia em revesar as atividades assim que terminassem, podendo permanecer no mesmo grupo ou alternando de acordo com a resolução das tarefas. Novamente, evidenciou-se que os estudantes com dificuldade nas atividades que envolviam conceitos matemáticos também apresentaram dificuldade nas Estações de Aprendizagem que envolviam a seriação, classificação e seriação.

Foi percebido e comentado pelas participantes da pesquisa que os estudantes apontados como indisciplinados se envolveram muito nas atividades com desafios de raciocínio lógico, e vale frisar que esse grupo apresentou o melhor desempenho nessas atividades. Novamente, as participantes escolheram as Estações de Aprendizagem para acompanhar. Durante a realização das atividades, notaram que havia uma estudante com Deficiência Intelectual, o que não foi comentado pela coordenação da escola e foi detectado no desenvolvimento das tarefas.

Imagem 43: Jogo envolvendo Raciocínio Lógico

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 44: Atividade com Régua de Frações envolvendo Seriação, Classificação e Seriação

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 45: Atividade sobre Cálculos de Fração com Canudos

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

5º OFICINA – 23/10/2019

Atividades desenvolvida com o 5ºAno de uma Escola Pública Municipal, período da tarde: a mesma escola da semana anterior por possuir três turmas de 5ºAno.

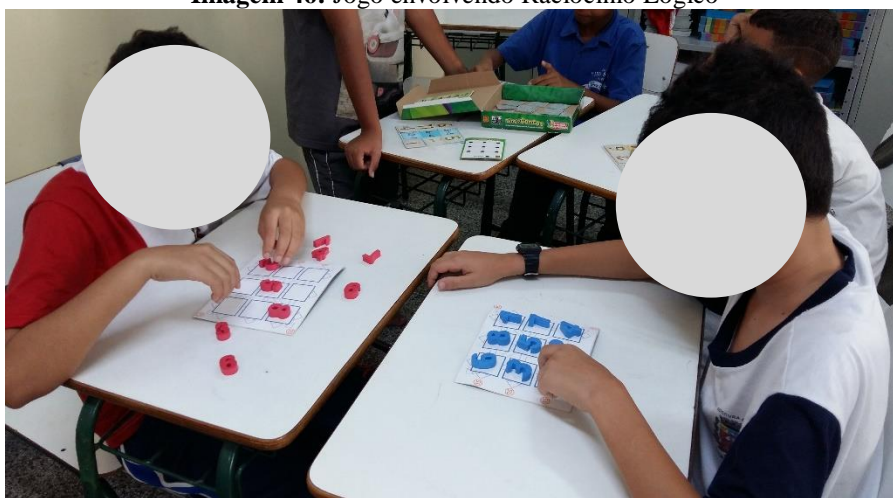
Nesse dia, o início foi um pouco difícil, pois a coordenação não estava na escola e não havia comunicado à professora que estaríamos naquele horário para desenvolver as Estações de Aprendizagem com a turma.

A professora de Música, que iria desenvolver a oficina do dia, foi muito compreensiva e solícita em autorizar a atividade durante sua aula, e justificou que acreditava que esse tipo de atividade, por não ser constante, seria uma grande oportunidade para os estudantes, já que muitos também apresentavam dificuldade em Matemática. A professora ficou o tempo todo na sala.

As participantes da pesquisa organizaram a sala e novamente escolheram a Estação de Aprendizagem, pela qual ficariam responsáveis por suas observações e reflexões. Nesse dia, as participantes relataram que a turma estava menos agitada que a anterior, e que alguns estudantes apresentaram um desempenho muito bom durante a realização das atividades; em especial, citaram uma estudante que, além de conseguir resolver mais rápido as tarefas, teve um bom desempenho nas primeiras tentativas.

Percebeu-se um bom envolvimento dos participantes da pesquisa com a turma e com a professora do dia, responsável pela aula.

Imagem 46: Jogo envolvendo Raciocínio Lógico



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 47: Atividade de Fração Equivalente com a Régua de Frações

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 48: Jogo de Dominó envolvendo as Quatro Operações

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

6º OFICINA – 23/10/2019

Atividades desenvolvidas com o 5ºAno de uma Escola Pública Municipal, período da tarde: essa oficina foi a última nessa escola, pois possuía três turmas de 5ºAno. Por ser escola de tempo integral, todos os estudantes participaram das atividades, pois permaneciam o dia todo na escola.

Nessa tarde, a professora responsável pela turma no dia foi comunicada de que iríamos à escola desenvolver as atividades, mas, apesar de relatar que alguns apresentavam dificuldade e ela ser a professora de reforço, naquele dia, nenhum professor da escola nos acompanhou; a responsável do dia alegou que tinha algumas atividades para colocar em dia e iria aproveitar, já que ficaríamos com a turma.

Novamente, o grupo de participantes organizou as atividades na sala; agora já com mais propriedade e segurança em orientar os alunos, escolheram a Estação de Aprendizagem pela qual ficariam responsáveis por orientar e acompanhar os estudantes dessa turma.

Durante o desenvolvimento da atividade, as participantes notaram o comportamento agressivo de um estudante, bem como sua atitude de querer se isolar. A princípio, elas não compreenderam o comportamento do aluno, mas, no momento em que se iniciaram as atividades e a interação do grupo com as participantes, descobriu-se que esse estudante tinha muita dificuldade para compreender as atividades, pois era deficiente auditivo, e novamente ninguém da escola comunicou ao grupo sobre o fato para que, desde do início, soubéssemos adequar as atividades.

Em função da dificuldade extrema pela agressividade do estudante, o pesquisador optou por acompanhar esse estudante durante o desenvolvimento das atividades para preservar a integridade física dele e dos demais, já que ele se irritava com muita frequência quando não conseguia cumprir determinada tarefa. Com o passar do tempo, pôde-se realmente compreender que o estudante não havia construído seus esquemas de seriação, classificação e conservação, sendo assim, muito difícil para ele compreender os conceitos matemáticos, fato esse agravado por sua deficiência auditiva. Mas depois de um tempo desenvolvendo as atividades, o estudante acabou interagindo e se integrando mais no grupo, embora com resistência, pelo histórico de agressividade. Os temas das Estações de Aprendizagem foram os mesmos das anteriores.

Imagem 49: Atividade de Construção de Figuras utilizando formas Geométricas



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 50: Jogo Bingo das Quatro Operações

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 51: Jogo de Quebra-Cabeça de Figuras Geométricas

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Nessa escola, tanto o autor da pesquisa quanto os participantes avaliaram que as atividades foram muito produtivas, pois foram momentos de trocas de experiências e construção de conhecimento entre as crianças da escola e os graduandos de Pedagogia.

Deve ser salientado que um dos compromissos com essa escola foi o de darmos devolutiva à coordenação e professores sobre o desempenho das crianças e sugerir atividades que pudessem ser desenvolvidas em sala para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando, assim, o professor em sala de aula, mas, durante as atividades, percebemos que não houve interesse da escola com relação a esse retorno.

Registramos um dia em que estávamos desenvolvendo as atividades, e nós é que levamos as crianças para o intervalo, tivemos de esperá-las tomar um lanche rápido e levá-las novamente para a sala. Consideramos isso um pouco inapropriado, pois deu a

impressão de pouco caso por parte da escola com o grupo de graduandos que estava desenvolvendo as atividades com as crianças.

Após o término das atividades, entramos em contato com a escola para agradecer a oportunidade pelo espaço cedido e nos colocamos à disposição, inclusive para conversar com os professores regentes dessas turmas, mas não houve retorno.

Registramos esses acontecimentos porque nos comprometemos a dar uma devolutiva para escola após o término das atividades visando à reflexão do corpo docente e dar sugestões de atividades que poderiam auxiliar os docentes em sua prática pedagógica.

Não estenderemos outras considerações ou julgamentos sobre essa situação, pois não é função do pesquisador entrar em um ambiente escolar de que não participa efetivamente e fazer juízo de valor. Lamentamos o fato da falta de interesse da escola com relação aos resultados das atividades desenvolvidas, mas salientamos que as experiências foram importantes para a formação profissional dos graduandos de Pedagogia, e essa reflexão sobre essas dinâmicas internas das escolas também faz parte da formação profissional docente.

7º OFICINA – 30/10/2019

Atividades desenvolvida com o 5º Ano de uma Escola Pública Municipal, período da tarde: sugestão de uma graduanda do Curso de Pedagogia que realiza estágio nessa escola. Apesar de ser escola de periferia, o público atendido é variado, pois se localiza em um núcleo habitacional e próxima de um bairro de classe média; sendo assim, alguns estudantes que a frequentam são oriundos de escola particular, cuja família não conseguiu mantê-los por questões financeiras.

Novamente, os participantes organizaram a sala e escolheram por qual atividade iriam ficar responsáveis para orientar e acompanhar os estudantes.

O que chamou atenção nessa oficina é que, apesar de estar presente na sala acompanhando as atividades, a professora não se envolveu diretamente nelas; quem se envolveu acompanhando os estudantes foi a estagiária e graduanda do Curso de Pedagogia.

Por essa escola ser de tempo parcial, esses estudantes participantes eram daquele turno de estudo.

Os participantes da pesquisa acompanharam a turma e, por ter mais segurança, conseguiram se movimentar mais na sala acompanhando mais atividades simultaneamente.

Apesar de alguns estudantes apresentarem dificuldade, a maioria conseguiu desenvolver as atividades e se envolveu tanto que passamos do horário de terminar as atividades.

Apesar de algumas Estações de Aprendizagem tratarem de conteúdos específicos de Matemática, os estudantes não tiveram receio de participar independentemente dos resultados, talvez pelo fato de estarem dispostos em forma de atividades e jogos.

Talvez isso possa ser explicado pelo fato de as atividades serem de nível fácil, médio e difícil e por alguns terem característica lúdica, em que o estudante consegue desenvolver seu raciocínio lógico e conhecimento matemático de uma forma aparentemente informal e lúdica. As Estações de Aprendizagem utilizadas foram as mesmas aplicadas nas atividades anteriores.

Imagem 52: Atividade envolvendo conceitos de Fração Equivalente



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 53: Jogo de Dama

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 54: Jogo para montagem Geométrica com peças da Escala de Cuisenaire

Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

8º OFICINA – 08/11/2019

Atividades desenvolvidas com o 5ºAno de uma Escola Particular: a sugestão foi dada pela graduanda de Pedagogia; a direção da escola, após tomar conhecimento do trabalho, se interessou e convidou o grupo para desenvolver as atividades com os estudantes.

Os estudantes participantes frequentam a escola no período da manhã e, à tarde permanecem na escola em virtude de algumas atividades extras que a escola oferece, inclusive uma delas baseada em Metodologia Ativa, o “Espaço Maker”, local esse onde o estudante desenvolve projetos e tenta colocá-los em prática por meio de maquetes, utilizando computador, tudo com base em pesquisa e ações práticas concomitantes.

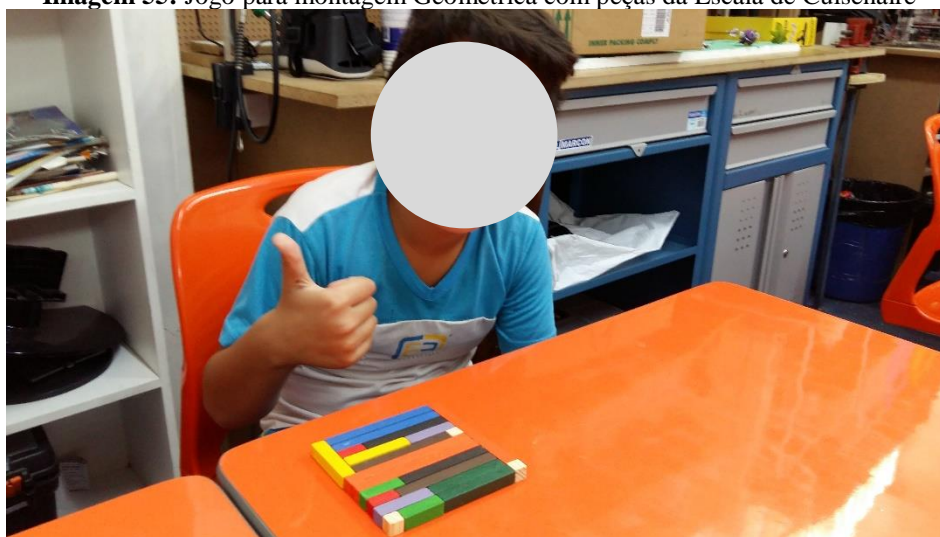
As Estações de Aprendizagem foram montadas na sala onde são desenvolvidas essas atividades. As participantes organizaram a sala e as ajudantes de sala da escola acompanharam as atividades com os estudantes. Por serem frequentadores de contraturno também houve baixa participação, mas, durante o desenvolvimento das ações, as graduandas começaram a verificar a dificuldade de alguns estudantes no que se refere ao conteúdo de Matemática e também de relacionamento.

Um dos estudantes participantes demonstrava ter muita dificuldade para compreender Matemática durante a aula, e outro, muita dificuldade de relacionamento. Nesses dois casos específicos, as graduandas se organizaram para ficar responsáveis pelas atividades, mas, de forma especial, acompanhar esses estudantes durante as atividades. O estudante mostrava ter problemas de relacionamento e também dificuldade de aprendizado.

Durante o desenvolvimento das ações, percebeu-se realmente que alguns estudantes tinham um desempenho superior aos demais, mas aqueles que foram apresentados com dificuldades conseguiram desenvolver as atividades que se propuseram a desempenhar.

Houve um envolvimento tão grande dos estudantes nas Estações de Aprendizagem que passamos além do tempo programado para o dia. No encerramento, os alunos acabaram lamentando, queriam continuar, pois gostaram muito da proposta. As professoras acompanhantes também relataram surpresa por tal envolvimento dos estudantes. As atividades propostas foram as mesmas das oficinas anteriores.

Imagem 55: Jogo para montagem Geométrica com peças da Escala de Cuisenaire



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 56: Atividades com Sólidos Geométricos envolvendo Seriação e Classificação



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

Imagem 57: Jogo envolvendo Raciocínio Lógico



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa

8.4 – Fase de Avaliação

Apesar de realizarmos uma avaliação ao final de cada encontro, marcamos o último encontro para fecharmos as atividades e refletirmos sobre o significado desse trabalho para todos os envolvidos no projeto de pesquisa.

Para isso, foram propostas sete questões como avaliação final do trabalho realizado, desde a parte teórica realizada na Universidade e a parte prática realizada nas escolas. Lembramos que o primeiro encontro foi realizado em 17/04/2019, e o último em 08/11/2019. Foram sete encontros teóricos e de montagem de material e oito oficinas com as Estações de Aprendizagem em Escolas Públicas e Particulares, somando 15 encontros

com duração de 1h30min em cada encontro, com o total de quase 40h de atividades com os participantes da pesquisa, já que, em alguns momentos, eles frequentaram as aulas do pesquisador, em seu trabalho de auxiliar os alunos em sala de aula.

As atividades desenvolvidas nesse período foram importantes, pois, com base nessas ideias, nossa tese é que a Metodologia Ativa com graduandos de Pedagogia favorece na formação do professor do Ensino Fundamental anos iniciais para que, por meio de situações de aprendizagem, auxilie na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças, porque constituem vasto campo para reflexões necessárias à transformação da cultura da Matemática escolar”.

A seguir, apresentamos as questões e as reflexões dessa avaliação compiladas das respostas dadas pelos participantes da pesquisa e algumas transcrições.

1ª) Como você avalia a aplicação da teoria estudada na prática das oficinas realizadas?

Um dos pontos apresentados foi a relação da Teoria de Piaget sobre classificação, seriação, conservação com o processo de ensino e aprendizagem das crianças, em especial na construção do conhecimento lógico-matemático. Os participantes também ressaltaram a importância de conhecer a teoria para saber escolher e oferecer às crianças recursos pedagógicos adequados para a construção do conhecimento. Esse conhecimento das Metodologias Ativas proporciona ao professor oferecer à criança uma diversidade de opções de atividades do dia a dia, com uma forma diferente de aprendizado, em que, ao mesmo tempo, ela consegue solucionar problemas, aprender e tomar consciência, desenvolvendo assim seu raciocínio.

- *“Vi que a classificação, seriação, conservação foi aplicada e concluída”*. (P1)

- *“A aplicação é excelente, abrangente como recursos pedagógicos na aprendizagem”*. (P2)

- *“A aplicação da teoria estudada na prática traz uma abertura de uma oferta diferenciada do que a criança vê no seu cotidiano, construindo seus conhecimentos de forma extrovertida e que ao mesmo tempo ela aprende sem perceber que está desenvolvendo e crescendo na prática”*. (P6)

2ª) Esse tipo de pesquisa favorece a melhoria do processo de aprendizagem dos estudantes?

Nesse aspecto, os participantes salientaram que a pesquisa foi um processo de aprendizagem para as crianças nas escolas e para os participantes da pesquisa, pois, a interação com os estudantes, baseada nas teorias, nos materiais, nas atividades e nos jogos, com certeza, proporcionou momentos de reflexão e aprendizagem a todos os envolvidos nesse processo. Essa questão de “aprender brincando” foi percebida pelos participantes envolvidos na orientação e acompanhamento das crianças nas Estações de Aprendizagem, sendo uma forma simples, descontraída e sem pressão para ocorrer a aprendizagem significativa da criança envolvida nesse processo.

- *“Com certeza sim, é um processo de aprendizagem tanto ao aluno pesquisando quanto ao aluno pesquisador, porque através da interação entre alunos, objetos a serem estudados, teorias sendo aplicadas, o resultado prático é valoroso para ambas as partes.”* (P1)

- *“Com certeza, favorece a aprendizagem, por meio dos jogos educativos, o aluno pode aprender “brincando”, o relato dos alunos na aprendizagem.”* (P2)

- *“Com toda certeza, pois de forma simples e descontraída, sem pressão ocorre a aprendizagem.”* (P6)

3ª) Como pode ser relatada a participação e o envolvimento das crianças nas oficinas?

Os participantes da pesquisa salientaram que foi uma bela experiência ver crianças de escolas públicas e particulares se engajando no projeto, e, em vários momentos, a empolgação era grande pelos materiais e com sua utilização. Com o uso desses materiais, percebeu-se a alegria em aprender, pensar e raciocinar das crianças. Os participantes afirmaram que foi um aprendizado para as crianças e para eles. Destacou-se a importância de desenvolver trabalhos desse tipo na Universidade e que não devem ser engavetados, não ficar no plano das ideias somente, mas conciliá-los com uma ação que proporcione aprendizado para os graduandos de Pedagogia. Os participantes da pesquisa conseguiram comparar as atividades com uma viagem muito rica e descontraída, sendo uma nova emoção a cada jogo e a cada atividade.

- *“Foi uma bela experiência ver as crianças de escolas públicas e escolas particulares se engajando no projeto; em determinado momento, as crianças tinham excessiva empolgação pelos materiais, com o seu uso, a alegria de aprender a pensar, raciocinar, chegar a um resultado brincando; foi um aprendizado rico para mim e para estas crianças. É necessário desenvolver este tipo de projeto na Universidade e não engavetá-los, ser somente ideias, tem que sim por em prática como fez o Professor Emerson.”* (P1)

- *“Os alunos interagiram com os jogos, a participação ativa de todos os alunos foi excelente.”* (P2)

- *“Eu relato como se eles saíssem para uma viagem muito rica e descontraída. Uma nova emoção a cada jogo, a cada atividade.”* (P6)

4ª) Como pode ser relatada a participação e o envolvimento dos professores, coordenação nas oficinas?

Ficou evidente entre os participantes da pesquisa a baixa participação e envolvimento de professores e coordenação durante a realização das atividades; poucos mostraram interesse em acompanhar as crianças nas oficinas. Houve relatos de que, em alguns casos, os professores pareciam estar de folga nesse momento, não havendo interesse em participar e; muito menos em obter retorno dos resultados atingidos durante as oficinas, algo que seria importante para sua atuação pedagógica em sala de aula. Foi lembrado também que, em alguns momentos, quem nos acompanhou nas atividades foram os estagiários, os professores de apoio e até de outra área do conhecimento. Um fato levantado foi a participação de um professor, que, além de participar ativamente das atividades com as crianças, no final, ainda compartilhou suas ações na escola e suas dificuldades. Os participantes da pesquisa relataram que essa conversa com o professor pôde evidenciar mais ainda a necessidade de desenvolver projetos assim, que possam ajudar e orientar o professor em sala de aula, pois isso seria uma intervenção pedagógica que auxiliaria no desempenho do professor, melhorando sua prática pedagógica.

- *“Eu não tive contato direto com os diretores(as), coordenadores(as). Na Escola A não foi possível eu ir a nenhum dos três encontros, na Escola B, só a estagiária da sala que teve um rápido contato no final da oficina, na Escola C; tivemos contato direto com o professor da sala, que é o nosso Professor/Orientador/Coordenador das oficinas; na Escola D, tivemos contato com as professoras de apoio e, no final da oficina, com a*

diretora, mas na Escola E, eu gostei demais do jeito que o professor da sala nos deixou a par de como funcionava a dinâmica da sala dele, explicando-nos a dificuldade dos seus alunos, a não parceria com os pais dos alunos, o não apoio da coordenação e direção junto ao seu trabalho pedagógico. Senti que ele estava sufocado com toda a situação em que se encontravam seus alunos e que, mesmo ele querendo ajudar muito, não estava conseguindo; por isso, mais uma vez, falo: Precisa! É necessário! É de suma urgência uma intervenção pedagógica como este projeto de estudo, pesquisado pelo Professor Emerson. (P1)

- “Eu relato que a participação e o envolvimento do corpo docente como administrativo foi pouco explorado, alguns membros se interessavam em acompanhar os seus alunos.” (P2)

- “Quanto, à coordenação e professores das escolas, o interesse foi muito pouco em relação ao trabalho oferecido. Em algumas escolas parecia que era uma folga para os professores, e não houve acompanhamento dos professores e muito menos o interesse do retorno do trabalho.” (P6)

5ª) Para você, esse projeto pode ajudar de que forma em sua atuação profissional?

Um dos pontos relatados foi a importância da formação do professor para superar as dificuldades em sala de aula. Algo frisado nas respostas foi que, por meio do projeto, foi possível ver e compreender que a criança consegue aprender sozinha desde que se utilizem materiais adequados e com a devida mediação do professor nas atividades propostas; e o aprendizado por meio de jogos proporciona à criança momentos para pensar, raciocinar e aprender ajudando os colegas em sala de aula, conseguindo chegar ao resultado em equipe, sem fazer uso dos métodos cansativos e tradicionais de ensino que, muitas vezes, não proporcionam um aprendizado significativo para a criança. Esse trabalho também mostrou para os participantes que devemos buscar mais informações e conhecimentos para nossa prática pedagógica, saindo do básico e indo além, para auxiliar as crianças em sala. Foi relatada também a importância da integração entre todos os envolvidos nesse projeto.

- “Pode e deve ser preocupação constante do professor a necessidade de superação; acompanhando o projeto, vi e entendi que a criança aprende brincando, aprende pensando sem pressão, aprende de forma lúdica; acompanhei no projeto as crianças

pensando, raciocinando, aprendendo, ajudando e ensinando os colegas a chegarem ao resultado esperado e exato, sem fazer uso dos métodos cansativos e tradicionais de ensino.” (P1)

- “Para mim, esse projeto foi muito elucidativo no processo de interação com os alunos, vai-me ajudar na elaboração de dinâmicas com meus catequizandos e na certeza que irei fazer o curso de Pedagogia, para mesclar com o que estou estudando no curso de biblioteconomia.” (P2)

- “Que eu posso ir além do básico, na verdade é que eu DEVO ir além do cotidiano.” (P6)

6ª) Algo mais que esse projeto contribuiu que você gostaria de relatar e que não foi contemplado nas perguntas?

Esse espaço ficou aberto para que os participantes pudessem expor questões que, de alguma forma, foram relevantes nesse processo de aprendizagem coletivo. Assim sendo, ficou evidente a necessidade de o professor se preocupar com sua prática em sala de aula, explorar mais o lúdico, não ficar tanto com as ideias engessadas de muitas teorias aprendidas durante o curso e que não se vê com clareza sua aplicabilidade no cotidiano em sala de aula. Com relação à integração, foi relatada a importância de participar desse projeto e da oportunidade de conhecer e trabalhar com pessoas dedicadas à educação. Também foi relevante conhecer as histórias de vida dos participantes, sendo uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Outro aspecto que foi levantado refere-se à prática pedagógica do professor universitário que, em alguns momentos, dedica-se excessivamente a questões teóricas ficando até dúvidas sobre qual a sua experiência em sala de aula com crianças do Ensino Fundamental anos iniciais. Foi observado também pelos participantes que pesquisas assim deveriam servir de projetos pilotos para serem implantados na Universidade, incluindo no currículo do curso de formação de professores para exercer o magistério. Afirmaram também que participar de pesquisas nesse formato é importante para os administradores da escola, para o professor, para os alunos e para os participantes da pesquisa.

- “ Sim, este projeto contribui muito para voltarmos o olhar para a prática, para o lúdico e não ficar tanto com as ideias engessadas da Universidade, que só sabe falar de teorias,

teorias e teorias; os professores universitários sabem muito sobre teorias educacionais, mas fica a dúvida se eles sabem dar aulas para crianças.” (P1)

- “Esse projeto poderia servir como ‘projeto piloto’ a ser implantado nos currículos da educação básica, no ensino e aprendizagem, juntamente em escolas públicas e particulares. (P2)

- “Sim. Fui contemplada em conhecer pessoas maravilhosas que trabalharam junto nesse projeto, histórias de vida onde aprendi muito. Crianças, escolas, direção, localização... Só tenho a agradecer pela oportunidade de eu poder me desenvolver muito mais, de enxergar além. Muito obrigada Professor Emerson! Muito obrigado colegas! (P6)

7ª) Na sua opinião, esse projeto seria relevante para a formação do graduando do Curso de Pedagogia em quais aspectos?

Os participantes relataram que projetos como esse têm uma relevância na formação dos professores no Curso de Pedagogia, dando oportunidade de aprender novas formas de trabalhar com as crianças e auxiliá-las na construção do conhecimento. Com esse tipo de projeto, é possível que o graduando tenha uma formação pedagógica adequada em Matemática, algo importante para sua prática em sala. Salientou-se que projetos assim esclarecem e oferecem base para o profissional em formação, pois, muitas vezes, durante o curso, os estudantes de Pedagogia não têm consciência do que o professor enfrentará em sala de aula, como a diversidade da realidade cultural de cada criança, suas experiências de vida, algo que vai adentrar no ambiente escolar, em especial, na sala de aula. Também foi apontado que, apesar da importância e relevância do projeto, houve pouca participação. Esse trabalho auxiliaria na compreensão de formas diferenciadas de trabalhar a Matemática, um conhecimento tão importante e significativo para a vida das crianças. Saber trabalhar de forma diferenciada pode fomentar o interesse da criança pela Matemática.

- “Sim, o projeto é relevante porque a experiência com as crianças nos mostrou o quanto o projeto pode direcionar de uma forma lúdica o conhecimento matemático e pedagógico” (P1)

- “Com certeza, esse projeto esclarece, dá base para o profissional que está sendo formado, na prática, pois nos cursos não é conscientizado o que realmente o professor vai enfrentar na sala aula, com diversidade de culturas diferenciadas de seus alunos, e a

realidade empírica que cada um deles traz na bagagem ao adentrar o âmbito escolar. Participei desse projeto e achei que é muito importante para o professor, o corpo administrativo escolar e os alunos.” (P2)

- “Na minha opinião, esse projeto é essencial para a formação dos estudantes de Pedagogia e que é pouco explorado. A Matemática tem uma importância significativa na vida do indivíduo, saber trabalhar em sala é fundamental, até para o gosto pela Matemática. (P6)

Com base nas respostas dadas acima, podemos avaliar a importância de propor atividades interativas em sala de aula, em especial com crianças do Ensino Fundamental Anos iniciais, e, nesse contexto, a adoção de atividades que tenham como base uma metodologia ativa auxiliará na construção do conhecimento lógico-matemático pelas crianças durante as atividades escolares. De acordo com Piaget (2017, p.61)

Os métodos ativos não levam, de forma alguma, a um individualismo anárquico, mas principalmente quando se trata de uma combinação de trabalho individual e do trabalho por equipes, a uma educação da autodisciplina e do esforço voluntário. Mas, mesmo aceitando-se hoje esse ponto de vista mais do que antes, a prática deles não fez grandes progressos, porque os métodos ativos são muito mais difíceis de serem empregados do que os métodos receptivos correntes. Por um lado, exigem do mestre um trabalho bem mais diferenciado e bem mais ativo, enquanto dar lições é menos fatigante e corresponde a uma tendência muito mais natural no adulto em geral e no adulto pedagogo em particular.

Essa citação de Piaget (2017) talvez nos ajude a compreender a baixa adesão dos graduandos de Pedagogia ao projeto; eles também foram formados em uma educação totalmente baseada na entrega de informações e por avaliações que privilegiam a memorização, e não a reflexão. Infelizmente, esse modelo de “educação bancária”, criticada por Paulo Freire, se estende ao Ensino Superior, e assim, o futuro professor tem uma formação marcada pela passividade e pela falta de ações para construir seu próprio conhecimento.

Assim sendo, registramos que uma característica que marcou o desenvolvimento desse trabalho, desde o início, foi a baixa participação dos graduandos do Curso de Pedagogia nesse projeto de pesquisa, destacando que nesses últimos encontros contamos com a presença de duas graduandas em Pedagogia, três Pedagogos, uma graduanda do curso de Biblioteconomia e uma graduanda do curso de Arquivologia; sendo assim,

contamos com 16 pessoas no segundo encontro e encerramos com somente sete participantes, sendo dois graduandos de Pedagogia, o curso que seria o foco do projeto.

Conforme a sugestão feita na avaliação, de oferecer algo de forma curricular no Curso de Pedagogia visando ao aumento da participação e uma oportunidade na formação dos graduandos em 2020, em acordo com a Orientadora da Pesquisa e o Pesquisador, foi oferecida uma disciplina optativa para os graduandos de Pedagogia 4º Ano no formato do trabalho realizado no Projeto LABMat, mas, novamente, houve pouco interesse, com somente três matrículas na disciplina optativa intitulada “Jogos para a Construção do Conhecimento Lógico-Matemático sob a Perspectiva Piagetiana – Teoria e Prática Docente.”

Quadro 22: Oferta disciplina optativa

ATIVIDADES TEÓRICAS	ATIVIDADES PRÁTICA/TEÓRICA
Apresentação da Disciplina	Atividades de Matemática: Operações com Frações, Decimais e Porcentagem
Leitura e Roda de Conversa: A CRIANÇA E O NÚMERO – Constance Kamii	Elaboração e Estudo do Material para Oficinas
Leitura e Roda de Conversa: Base Nacional Comum Curricular – BNCC Matemática Ensino Fundamental	Elaboração e Estudo do Material para as Oficinas
Apresentação em Grupo: Provas Operatórias A GÊNESE DO NÚMERO NA CRIANÇA – Jean Piaget	AVALIAÇÃO PARCIAL
Atividades de Matemática: Equivalência entre Frações	
ATIVIDADES PRÁTICAS	
Oficinas em EMEF/Escola Particular – 5º Ano	
Oficinas em EMEF/Escola Particular – 5º Ano	
Oficinas em EMEF/Escola Particular – 5º Ano	
Oficinas em EMEF/Escola Particular – 5º Ano	
AVALIAÇÃO FINAL	
OFICINAS	
As oficinas serão desenvolvidas no horário das 8h às 11h30min em EMEFs e/ou Escolas Particulares, dependendo do agendamento, horário e da disponibilidade das escolas. As atividades desenvolvidas serão as elaboradas e estudadas durante as aulas, que se baseiam em princípios de Piaget no que se refere à construção do conhecimento lógico da criança na faixa etária de estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Informamos que as escolas, em que serão desenvolvidas as oficinas, serão comunicadas com antecedência e a locomoção é de responsabilidade do estudante de Pedagogia.	
OBJETIVO DA DISCIPLINA: Auxiliar na Formação Profissional do Pedagogo por meio de Jogos e Materiais Manipuláveis que auxiliem a construção do Lógico-Matemático em Estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais.	

AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA: Participação nas atividades propostas na disciplina, entrega das atividades solicitadas e leitura dos textos propostos.

REFERÊNCIAS

EDUCAÇÃO, Secretaria do Estado da. BNCC PAULISTA Base Nacional Comum Curricular Matemática – São Paulo: SEED SP, 2018

KAMII, Constance. A criança e o número: Implicações da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares – 11ª Edição – Campinas, SP: Papirus, 1990.

KAMII, Constance. Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget – 4ª Edição – Campinas, SP: Papirus, 1991.

PIAGET, Jean. A gênese do número na criança – 2ª Edição – Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean. Abstração reflexionante: relações lógico-matemáticas e ordem das relações especiais – Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

VERGNAUD, Gérard. A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática na escola elementar – Curitiba: Editora da UFPR, 2014.

Fonte: Adaptado pelo autor da pesquisa

Como observado no trabalho anterior, novamente houve baixa adesão dos estudantes de Pedagogia; essa disciplina contou com três pessoas matriculadas. Inicialmente, como apresentado no cronograma, a ideia era desenvolver, como anteriormente, a parte teórica na universidade e a parte prática em escolas de Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Foi realizado o primeiro encontro com a apresentação dos participantes, cronogramas, discussões sobre o que seria estudado, a parte teórica e prática e uma breve discussão sobre a Teoria de Piaget com base no livro de Constance Kamii, sobre a construção do número, para que as estudantes de Pedagogia pudessem compreender a dinâmica da disciplina optativa ofertada ao curso.

Posteriormente, o trabalho foi interrompido em virtude da suspensão das aulas devido à pandemia da Covid-19, provocada pelo contágio do vírus SARS-Cov-2.

Depois de alguns meses, as atividades com as estudantes de Pedagogia foram retomadas de forma remota, e isso influenciou na reorganização do tempo e no formato do que estava previsto para o desenvolvimento das atividades.

Em virtude da suspensão das aulas também nas escolas de Ensino Fundamental Anos Iniciais, o acompanhamento das estudantes de Pedagogia se deu por meio remoto, com as aulas do 5º Ano pelo Google Meet juntamente com o autor da pesquisa.

Nesse formato remoto, as aulas teóricas com os graduandos de Pedagogia que abordavam os temas relacionados à pesquisa não sofreram impacto significativo, diferentemente das aulas com as crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Podemos citar como exemplo, para auxiliar na compreensão e na visualização das frações $1/10$ (décimo), $1/100$ (centésimo) e $1/1000$ (milésimo), é utilizado o Material Dourado como um apoio didático e metodológico, e, com o ensino remoto, não é possível que a criança explore esse material, tendo dificuldade em perceber a relação parte e todo nas frações indicadas anteriormente.

Outro aspecto que podemos citar é que, além de se utilizar o Material Dourado para essa visualização da relação 1 parte de 1000 e assim sucessivamente; o próprio cubo utilizado para essa demonstração servirá como base de discussão em Geometria no que se refere aos sólidos geométricos e, posteriormente, no cálculo de volume. Essa visualização da Terceira Dimensão (3D) pela criança, nessa fase escolar, é fundamental para a compreensão de teorias abordadas nos anos seguintes como, por exemplo, em Geometria ou no próprio estudo da Física. Assim sendo, o ensino remoto não proporciona essa visualização em 3D e impede a manipulação do objeto pela criança, limitando a compreensão dos conceitos abordados na aula.

Todos esses aspectos foram abordados durante as aulas com as estudantes de Pedagogia, que acompanharam as atividades remotas com as crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, apesar de o objetivo inicial da disciplina ter sido desenvolver as oficinas presenciais com as crianças em sala de aula. As discussões derivadas dessas participações também ajudaram as estudantes de Pedagogia a refletir sobre outras questões sobre o processo de construção do conhecimento Matemático realizado pela criança.

As aulas remotas não permitiram as interações com os materiais manipuláveis quando surgiam questões que necessitavam desse tipo de apoio didático. Apesar do esforço em fazer com que a criança compreendesse na totalidade dos temas abordados, em alguns momentos em que se exigia uma abstração maior, era perceptível a dificuldade

da criança por não realizar situações de aprendizagem que facilitassem essa ponte entre o “concreto” e o abstrato.

Isso também foi percebido pela estudante de Pedagogia do 4º Ano que participou das atividades no ensino remoto. Conforme relatou, para conseguir se formar nos quatro anos de curso, ela teve a oportunidade de acompanhar o professor Emerson em suas aulas de matemática remotamente, já que, durante a quarentena, não poderia estar fisicamente numa escola como estagiária. Ela frisou que, até aquele momento, não tinha percebido o quanto era importante essa experiência, porque, como futura professora, não gostaria de lecionar de forma remota, porém disse ter sido um privilégio observar, acompanhar, participar e compreender como funcionam as aulas remotas, podendo entender como os alunos se comportam na frente do computador e celular. Isso a ajudou a avaliar a dificuldade de interação do professor com os alunos, já que muitos não abriam suas câmeras. Esse formato de ensino não é o ideal, mas essa experiência serviu para compreender o que seria o ensino remoto. Também de acordo com a participante, com relação à aprendizagem de Matemática, é necessária a utilização de materiais manipuláveis, visando à compreensão de conceitos, pois sem essa experiência, o processo de aprendizagem fica comprometido em algumas situações.

Esse trabalho remoto fez com que as estudantes pudessem refletir mais ainda sobre questões do processo de aprendizagem na área de Matemática, deixando evidente, em algumas situações, como é fundamental a intervenção do docente nesse processo, para que a criança possa, por meio das atividades propostas, desenvolver seu raciocínio lógico. Essa preocupação se faz necessária, pois esse tipo de raciocínio será fundamental para a construção dos conhecimentos futuros em Matemática como em todas as áreas do saber humano.

9. Conclusão

Fazer uma discussão sobre os problemas educacionais e propor algum caminho a seguir são um grande desafio para qualquer pesquisador; afinal, o tema “Educação” é algo complexo de abordar, pois, muitas vezes, os problemas que vemos no momento são fruto de influência de muitas variáveis. Nessa mesma lógica, propor caminhos que possam ajudar na resolução dos problemas é um grande desafio, pois, da mesma forma que os problemas podem ser motivados por muitas variáveis, as soluções também não são fáceis de encontrar.

Questões sobre formação de professor, políticas públicas, valorização profissional, estrutura física, estrutura curricular, materiais, influências sociais e outras são variáveis que devem ser consideradas na análise da situação como a proposição de caminhos que possam melhorar o processo de aprendizagem no ambiente escolar. Conforme Paro (2011, p.79)

Um ponto, cuja presença parece extremamente tímida, quando não totalmente ausente, é o questionamento da maneira de ensinar adotada pelas escolas. Tanto da parte de quem implementa essas políticas, a partir do poder do Estado, quanto da de quem critica as políticas implementadas, como os trabalhadores da educação e os intelectuais e acadêmicos em geral, dificilmente se vê referência à questão didático-metodológica.

Conforme Paro (2011), mesmo quando se critica a baixa qualidade educacional, esta deficiência acaba sendo atribuída a fatores como a formação de professores, baixo salário, ou ainda, problemas na “clientela”, cujas dificuldades devem ser observadas, mas sem se mudar a metodologia de ensino.

Pensando nessa complexidade, este trabalho buscou analisar a questão da formação do professor sob vários aspectos, pois acreditamos que a educação, por se tratar de um tema complexo, deve ser analisada com profundidade, para não cair em aventuras pedagógicas ou modismos, tão comuns no meio educacional.

Assim sendo, esse trabalho de pesquisa abordou, em seus capítulos, os seguintes temas: Uma reflexão sobre a formação docente, Metodologias Ativas na Formação Inicial e Continuada Docente, Um Olhar Histórico sobre a Educação Matemática, Organização Curricular da Matemática no Ensino Fundamental, A BNCC e a Educação Matemática no Ensino Fundamental e A Construção do Conhecimento lógico-matemático.

No capítulo 1, que trouxe uma reflexão sobre a formação docente, podemos constatar vários aspectos, desde a mudança do perfil docente, sendo o magistério, inicialmente, composto por homens e depois, no que se refere à escola para as crianças,

com o predomínio da presença feminina. Outro aspecto que ficou evidente foi o objetivo higienista do currículo, que via a professora como uma agente de saúde na escola.

Nesse contexto, salientamos a precariedade na formação Matemática das futuras professoras do Ensino Fundamental Anos Iniciais, pois muitas delas, com uma formação deficitária, não possuem o conhecimento matemático necessário para cumprir com suas obrigações durante o curso, tendo de suprir suas necessidades educacionais no decorrer do curso e, conseqüentemente, aparece a dificuldade em aprofundar estratégias diferenciadas de aprendizagem em disciplinas voltadas à Metodologia do Ensino de Matemática.

Talvez um dos desafios na formação da professora do Ensino Fundamental é buscar uma qualificação que garanta um domínio para a docência, para que a pedagoga compreenda as relações político-pedagógicas que ocorrem dentro do ambiente escolar e também tenha uma compreensão político-social crítica que permita questionar projetos políticos implantados por instâncias superiores e que se engaje naqueles que sejam de interesse coletivo, principalmente popular, repudiando a implantação de projetos que somente atenda a interesses da elite dominante.

Para que isso ocorra, é necessária a construção de outro caminho para a formação da pedagoga, tendo em vista uma identidade consistente, transformadora e com práticas libertadoras. Essa identidade deve ser encontrada no projeto político pedagógico do curso de Pedagogia da Faculdade e Departamento de Educação. Essa opção não significa a negação da individualidade e/ou da liberdade, mas, sim, um posicionamento contra a cultura da desarticulação, da fragmentação, da departamentalização, da descontinuidade e do individualismo, ou seja, um posicionamento contra a maneira como as instituições formadoras se organizam e desenvolvem o trabalho pedagógico do curso. De acordo com Freire (2014, p.116)

A educação autêntica, repitamos, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo. Mundo que impressiona e desafia a uns e a outros, originando visões ou pontos de vista sobre ele. Visões impregnadas de anseios, de dúvidas, de esperanças ou desesperanças que implicam temas significativos, à base dos quais se constituirá o conteúdo programático da educação.

Ainda de acordo com Freire (2014), um dos equívocos de nossa educação na busca da formação do outro é se esquecer, na ânsia de corporificar um modelo ideal de “bom profissional” ou até mesmo de uma “boa pessoa”, do “ser real”, da situação concreta, da

realidade presente e vivida por cada indivíduo. Por isso, não podemos chegar aos estudantes sem conhecer sua realidade e impor uma concepção bancária de aprendizado, impondo um modelo de conhecimento, cuja construção, muitas vezes, desconhecemos.

Assim sendo, a preocupação maior será focalizar a atenção em questões fundamentais da realidade política, econômica e educacional que permitam a formação de uma profissional crítica e criativa, numa realidade social concreta. Isso significa formar sujeitos humanos capazes de intervir na transformação da qualidade da educação e na construção da profissionalização do magistério.

No capítulo 2, metodologias ativas na formação inicial e continuada docente, evidenciou-se a necessidade de o professor compreender os modismos que há nessas propostas que se intitulam “ativas” e que, na realidade, se não forem bem compreendidas no trabalho pedagógico, podem trazer mais problemas em sala de aula do que um apoio no desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor.

Vale ressaltar o que Piaget (2017) apresentou sobre essa questão de escola ativa, que não é necessariamente uma escola de trabalhos manuais, e, se em algum momento, a atividade da criança implicar uma manipulação de objetos, o professor deve ter clareza de que as noções lógico-matemáticas não são tiradas desses objetos, mas sim das ações e, sobretudo das coordenações das ações, do sujeito com e sobre os objetos e de suas coordenações mentais. De acordo com Piaget (2017, p.61)

Noutros níveis, a atividade mais autêntica de pesquisa pode manifestar-se no plano da reflexão, da abstração mais avançada e de manipulações verbais, posto que sejam espontâneas e não impostas com o risco de permanecerem parcialmente incompreendidas.

Lembramos que essas coordenações cognitivas não podem ser ensinadas e a própria criança não tem consciência de sua existência, pois esses esquemas mentais auxiliam na construção do conhecimento lógico-matemático; por isso, a importância de o professor ter consciência sobre essas questões para que possa propor atividades em dois aspectos: primeiro, que auxilie a criança na construção desses esquemas inconscientes para que, depois, ela possa construir seu conhecimento de forma consciente. Nesse ponto, reforçamos a importância de o professor ter consciência das construções da Teoria de Piaget a respeito, pois isso o auxiliará muito, inclusive no processo de avaliação da criança.

De acordo com Piaget (2017), a metodologia ativa exige uma combinação de trabalho individual e coletivo, que levará à autodisciplina e maior esforço pessoal. Nesse

aspecto, salientamos que a pandemia de Covid-19 privou as crianças dos trabalhos em equipe de forma coletiva, pois o distanciamento social se fez necessário nesse período.

Outro ponto apresentado por Piaget (2017), sobre a metodologia ativa, é que ela é bem mais difícil de ser trabalhada do que as metodologias receptivas e passivas. Assim, a metodologia ativa exige do professor um trabalho diferenciado, e que faz com que o planejamento seja importante, pois não pode ser improvisado. Talvez esse aspecto seja o motivo de levar o professor a trabalhar mais em sala, com lições repetitivas e atividades que exijam mais memorização, pois, nesse tipo de trabalho pedagógico, é possível exigir uma passividade da criança em sala de aula com o pretexto de que assim fica mais fácil aprender.

Para Piaget (2017), uma pedagogia ativa implica uma formação profissional muito mais consequente, visto que, sem o conhecimento suficiente da psicologia da aprendizagem da criança, principalmente no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, o professor terá dificuldades em propor atividades que possam auxiliar a criança nesse processo de construção. Conforme Piaget (2017, p.62)

O mestre compreende mal as condutas espontâneas dos alunos e não chega a aproveitar-se do que considera insignificante e simples perda de tempo. O drama da pedagogia, como aliás, o da medicina e de outros ramos, mais que compartilham, ao mesmo tempo, da arte e da ciência, é de fato, o de que os melhores métodos são os mais difíceis: não se pode utilizar um método socrático sem ter adquirido, previamente, algumas das qualidades de Sócrates, a começar por certo respeito à inteligência em formação.

Segundo Moran (2015), é possível manter o trabalho em sala de aula, desde que os professores estejam bem preparados, para auxiliar e orientar seus educandos por meio de atividades que os tornem protagonistas de seu aprendizado. Essa mudança não será fácil em larga escala, em virtude das deficiências históricas e estruturais de nosso sistema educacional brasileiro. Mas, apesar das dificuldades e desafios, após a sua graduação, o professor estará lá, na sala de aula com suas crianças e não adiantará reclamar que não sabe ou não gosta de Matemática, pois, a partir desse momento, terá o compromisso profissional e moral de formar seus estudantes.

Buscar formação continuada, pedir auxílio para docentes mais experientes, atualizar-se constantemente são atitudes que o futuro professor deverá tomar, pois afinal, é sua responsabilidade a construção do seu próprio conhecimento, para o desenvolvimento de competências necessárias para a melhoria de sua prática pedagógica,

e seu compromisso é o de auxiliar essas crianças na construção de seu conhecimento lógico-matemático.

O capítulo 3 buscou trazer um olhar sobre a educação Matemática, e podemos observar os interesses pouco pedagógicos na elaboração do currículo escolar. É perceptível, na elaboração desse currículo, a falta de compreensão de como se dá a construção do conhecimento da criança; afinal, em todos os momentos, a preocupação maior é com os conteúdos importantes para ter um bom desempenho no ensino superior, ou seja, no que se refere ao currículo de Matemática, a preocupação foi a formação do Engenheiro no ensino superior, e não sobre a aplicabilidade e utilidade desse conhecimento na formação integral da criança. Essa distorção ocorre até hoje e é percebida pelos próprios estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais, pois, com muita frequência, é feito o questionamento sobre em que momento esse conhecimento pode ser aplicado ou utilizado.

Realmente, analisando esse histórico na construção do currículo escolar de Matemática, essas questões ficam difíceis de ser respondidas; afinal, esses conteúdos estão lá para uma pretensa formação futura, e não para algo que pode ser aplicado de forma imediata que auxilie a resolver problemas do cotidiano e, por mais que se mudem os nomes e as formas de apresentar os objetivos do conteúdo em si, não sofrem modificações significativas.

Sobre essa formatação curricular, conforme Macedo (2020), a Teoria de Piaget pode ter sido mal interpretada pelos líderes do Movimento Matemática Moderna, que foi um dos responsáveis pela alteração curricular, pois se acredita que ele foi utilizado muito mais como um meio de propaganda do próprio movimento do que como base teórica, sendo que o próprio Jean Piaget alertou sobre os equívocos que ocorriam na interpretação de sua teoria. Nesse período, Piaget alertou que não se deveria confundir iniciação à Matemática com o entrar de forma profunda em sua axiomática. Ele ressaltava que um axioma só terá sentido se o estudante tiver uma tomada de consciência que permita sua reflexão e compreensão sobre o que é debatido, e isso implicaria uma construção proativa anterior. Conforme Macedo (2020), Piaget teria declarado que uma criança desde os 7 anos, ou adolescentes que manipulem operações de conjuntos, sem estarem conscientes do que estão fazendo, não conseguirão refletir sobre isso, pois, antes, seria necessário ter construído os esquemas fundamentais cognitivos e, depois o raciocínio, para poder chegar a converter em objetos de reflexão esses temas.

Algo que deve ser discutido e combatido é a ideia de que nem todas as crianças são capazes de aprender Matemática. Isso deve ser combatido, apesar de ser aceito no ambiente escolar, pois tira a responsabilidade do professor em propor atividades diferentes para que a criança consiga construir seu conhecimento lógico-matemático.

Devemos tratar o conhecimento lógico-matemático como um fator de inclusão social, e não como instrumento de exclusão no processo educativo e, em última instância, de exclusão até por meio de evasão escolar pelo grau de dificuldade dos conteúdos de Matemática.

O capítulo 4 trouxe uma discussão sobre a organização curricular da Matemática no ensino fundamental, que podemos ver na legislação brasileira e, em especial, na paulista no que se refere a essa construção curricular.

Nesse capítulo, o aspecto positivo que devemos salientar é a Proposta Curricular (1992), que foi utilizada no mesmo período da vigência do Projeto de Escola-Padrão no estado de São Paulo, que foi instituído pelo Decreto nº 34.035 de 22 de outubro de 1991. Nessa época, a Secretaria de Estado da Educação incentivava a escola a desenvolver suas próprias iniciativas e identificar suas necessidades, reafirmando como principal objetivo criar condições para que a escola promovesse uma adequada autonomia de ação, principalmente no campo administrativo e pedagógico, de acordo com a realidade em que se desenvolvessem suas atividades.

Assim sendo, o modelo de Escola-Padrão proporcionava para estudantes e professores um ambiente de trabalho pedagógico propício para a autonomia e a criatividade de quem estivesse nesse ambiente escolar, por meio de uma organização pedagógica, estrutural e administrativa diferenciada. No aspecto estrutural, um aspecto positivo eram as salas ambientes, pois os professores podiam preparar as salas de aula com as atividades destinadas para cada turma de acordo com as necessidades de aprendizagem das crianças, por meio de jogos, livros e materiais diversos que estavam disponíveis em cada sala e correspondiam ao componente curricular que o professor trabalharia no dia da aula.

No capítulo 5, a abordagem foi referente à BNCC e a Educação Matemática no Ensino Fundamental. Por se tratar de uma alteração curricular recente, ainda há muitas discussões e dúvidas sobre como trabalhar determinados conteúdos com as crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais. No início, trouxemos uma reflexão sobre o fato de que a Matemática não pode ser trabalhada na escola, principalmente nos anos iniciais,

como um conhecimento que busque somente quantificar fenômenos determinados como contar, medir objetos e grandezas físicas.

Também não se deve reduzir a Matemática a mera utilização fórmulas ou à compreensão de um cálculo somente com o uso de um algoritmo que proporciona um resultado, mas que não leva exatamente à compreensão do contexto em que esse cálculo está apresentado. É justamente essa a falha que notamos no componente curricular da Matemática, a falta de trabalhar conceitos e contextos com as crianças em sala de aula. De acordo com a BNCC (2017, p.264)

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competência e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso.

Preocupados, muitas vezes, em cumprir o conteúdo, os professores acabam tratando conceitos de forma superficial e os conteúdos, de forma descontextualizada. Às vezes, volta-se ao problema de trabalhar com material concreto, sem ao certo saber como trabalhar e em que momento pode e deve ser apresentado para a criança.

Um exemplo que podemos dar é a professora do 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais levar bolo em sala de aula para “ensinar” frações. Não queremos afirmar que levar um bolo e cortá-lo em sala de aula seja algo totalmente inócuo, mas devemos refletir sobre até que ponto uma atividade dessas realmente está auxiliando a criança na construção de seu conhecimento lógico-matemático; afinal, alguns professores acreditam que a construção do conhecimento matemático progride do concreto (bolo) para os semiconcretos (desenhos) e finalmente ao abstrato (frações). Por isso, a reflexão sobre a efetividade do uso de determinadas atividades é fundamental para garantir o processo educativo em sala de aula.

O capítulo 6 trouxe uma abordagem específica sobre a construção do conhecimento lógico-matemático, por meio da análise da obra teórica de Piaget, tal como abordada em “A Gênese do Número na Criança”.

Nessa análise, discutiram-se as questões da seriação, classificação e da conservação na gênese do número na criança, além da abordagem sobre temas como a assimilação, acomodação e as abstrações, que fizeram parte importante do constructo dessa pesquisa.

Acreditamos ser essencial trabalhar esse aspecto da Teoria de Piaget na formação inicial e continuada do professor do Ensino Fundamental Anos Iniciais, pois auxiliaria na compreensão e no desenvolvimento de situações de aprendizagem na construção do conhecimento lógico-matemático. Conforme Kamii (2001, p.70)

A quantificação constitui uma parte inevitável da vida diária. Por exemplo, os copos de papel e os guardanapos têm que ser distribuídos, as coisas devem ser divididas igualmente entre as crianças e as peças de jogos de tabuleiro não devem se perder. O pedido de que traga “o número suficiente para todos à mesa” é particularmente significativo quando o número de objetos disponíveis é exatamente o mesmo número total de crianças da classe inteira.

No capítulo 7, apresentou-se, nos Procedimentos Metodológicos, a importância da postura investigativa na formação inicial e continuada do professor. O trabalho desenvolvido com base na Pesquisa-ação permitiu que os graduandos de Pedagogia participantes da pesquisa fossem também protagonistas nesse processo de construção não somente da pesquisa, mas fundamentalmente do próprio conhecimento pedagógico, importante para sua futura prática profissional. Conforme Thiollent (2005, p.10)

A pesquisa-ação, além de participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional, técnico ou outro, que nem sempre se encontra em propostas de pesquisa participante. Seja como for, consideramos que pesquisa-ação e pesquisa participante procedem de uma mesma busca de alternativas ao padrão de pesquisa convencional. Não estamos propensos a atribuir muita importância aos “rótulos”

Na sequência e complementação desse tema, o capítulo 8, referente ao Desenvolvimento da Pesquisa e Análise dos Resultados, o autor da pesquisa apresentou como surgiram a inquietação e a necessidade de aprofundar o estudo sobre esse tema para auxiliar no trabalho com frações no 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, pois, a partir do momento em que tomou consciência desse assunto, o pesquisador pôde observar na prática o que propõe a teoria. Afastando a dicotomia do senso comum que afirma: “a teoria na prática é outra coisa”, podemos dizer que a teoria foi fundamental para a melhoria da prática pedagógica em sala de aula, e isso só reforça a importância do

conhecimento e da pesquisa científica para a melhoria da prática docente e, em consequência, a melhoria do processo educativo.

Um dos aspectos importantes desse capítulo foram a apresentação de todas as etapas desenvolvidas na pesquisa e as opiniões dos participantes, em que se verifica a mudança na visão sobre o tema desde as expectativas, dificuldades, compreensão e percepção da aplicação prática dos conceitos trabalhados na pesquisa.

A reflexão sobre essa evolução, podemos citar e avaliar por meio das respostas do participante 1 (P1). Na Avaliação inicial, observamos as seguintes respostas:

1 - Você tem facilidade em trabalhar com Matemática em sala?

“Não. Porque tenho dificuldade com o conteúdo”. (P1)

2 - Qual o motivo de participar do LabMat?

“O que me incentivou a participar do grupo LabMat foi a proposta do grupo em trabalhar didáticas matemáticas muito pontuais que vão ao encontro das dificuldades de professores e alunos”. (P1)

Nas oficinas de preparação e compreensão da teoria e da elaboração dos materiais, observamos os seguintes posicionamentos.

1 – O que compreendi/aprendi no encontro de hoje?

“Aprendi o conceito de aprendizado por conservação, seriação e classificação”. (P1)

2 – Como esse aprendizado ajudará na minha prática profissional?

“Ajudará eu a ter mais didática em sala de aula”. (P1)

Após esse período de estudo da Teoria de Piaget e sua aplicação prática em sala de aula, realizada na faculdade, foram desenvolvidas situações de aprendizagem utilizadas nas oficinas com as crianças nas escolas de Ensino Fundamental. Após as oficinas realizadas nas escolas públicas e particulares de Ensino Fundamental Anos Iniciais com turmas de 5º Ano, observamos uma evolução nas respostas e no posicionamento sobre a importância dessa relação teoria e prática em sala de aula.

1ª) Como você avalia a aplicação da teoria estudada na prática das oficinas realizadas?

- *“Vi que a classificação, seriação, conservação foi aplicada e concluída”.* (P1)

2ª) Esse tipo de pesquisa favorece a melhoria do processo de aprendizagem dos estudantes?

- *“Com certeza, sim, é um processo de aprendizagem tanto ao aluno pesquisando quanto ao aluno pesquisador, porque através da interação entre alunos, objetos a serem estudados, teorias sendo aplicadas, o resultado prático é valioso para ambas as partes.” (P1)*

3ª) Como pode ser relatada a participação e o envolvimento das crianças nas oficinas?

- *“Foi uma bela experiência ver as crianças de escolas públicas e escolas particulares se engajando no projeto; em determinado momento, as crianças tinham excessiva empolgação pelos materiais, com o seu uso, a alegria de aprender a pensar, raciocinar, chegar a um resultado brincando, foi um aprendizado rico para mim e para estas crianças. É necessário desenvolver este tipo de projeto na Universidade e não engavetá-lo, ser somente ideias, tem que,, sim pôr em prática como fez o Professor Emerson.” (P1)*

4ª) Como podem ser relatados a participação e o envolvimento dos professores e a coordenação nas oficinas?

- *“Eu não tive contato direto com os diretores(as), coordenadores(as). Na Escola A, não foi possível eu ir em nenhum dos três encontros, na Escola B, só a estagiária da sala que teve um rápido contato no final da oficina; na Escola C, tivemos contato direto com o professor da sala que é o nosso Professor/Orientador/Coordenador das oficinas; na Escola D, tivemos contato com as professoras de apoio e no final da oficina com a diretora, mas, na Escola E, eu gostei demais do jeito que o professor da sala nos deixou a par de como funcionava a dinâmica da sala dele, explicando-nos a dificuldade dos seus alunos, a não parceria com os pais dos alunos, o não apoio da coordenação e direção junto ao seu trabalho pedagógico. Senti que ele estava sufocado com toda a situação em que se encontravam os seus alunos e que mesmo ele querendo ajudar muito não estava conseguindo, por isso mais uma vez falo: Precisa! É necessário! É de suma urgência! Uma intervenção pedagógica como este projeto de estudo, pesquisado pelo Professor Emerson. (P1)*

5ª) Para você, esse projeto pode ajudar de que forma em sua atuação profissional?

- *“Pode e deve ser preocupação constante do professor a necessidade de superação; acompanhando o projeto, vi e entendi que a criança aprende brincando, aprende pensando sem pressão, aprende de forma lúdica, acompanhei no projeto as crianças pensando, raciocinando, aprendendo, ajudando e ensinando os colegas a chegarem ao resultado esperado e exato, sem fazer uso dos métodos cansativos e tradicionais de ensino.”* (P1)

6ª) Algo mais que esse projeto contribuiu que você gostaria de relatar e que não foi contemplado nas perguntas?

- *“Sim, este projeto contribui muito para voltarmos o olhar para a prática, para o lúdico e não ficar tanto com as ideias engessadas da Universidade que só sabe falar de teorias, teorias e teorias; os professores universitários sabem muito sobre teorias educacionais, mas fica a dúvida se eles sabem dar aulas para crianças.”* (P1)

7ª) Na sua opinião, esse projeto seria relevante para a formação do graduando do Curso de Pedagogia em quais aspectos?

- *“Sim, o projeto é relevante porque a experiência com as crianças nos mostrou o quanto o projeto pode direcionar de uma forma lúdica o conhecimento matemático e pedagógico”* (P1)

Apesar de a avaliação conter um aspecto essencialmente “qualitativo”, é possível perceber a tomada de consciência dos participantes por meio de suas respostas no que se refere à importância da adoção de uma Metodologia Ativa em sua prática profissional para auxiliar as crianças no processo de construção da própria aprendizagem.

Assim, concluímos que o resultado final foi atingido, pelas respostas apresentadas, e também no dia a dia durante o desenvolvimento da pesquisa, em que os participantes realmente se envolveram e demonstraram satisfação em participar desse momento de formação inicial para alguns, e continuada, para outros.

Em especial, nessas considerações finais, não podemos deixar de citar a pandemia, que assolou o mundo a partir de 2020 e que impactou severamente a formação acadêmica dos estudantes. De maneira especial, faremos uma análise da construção do conhecimento das crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais. De acordo com pesquisas realizadas em 2021, já se evidenciou o retrocesso na proficiência dos estudantes no que se refere ao conhecimento matemático. Esse “prejuízo” ocasionado agora poderá ter impactos

negativos por muito tempo no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, já que a pandemia privou essas crianças do contato direto com materiais concretos que poderiam auxiliar nessas construções cognitivas.

Ressaltamos que, em outubro de 2021, período da escrita da conclusão desse trabalho de pesquisa, todo o sistema educacional está recebendo grande quantidade de alunos, sendo que os que ficam em casa são em menor número. A seguir, podemos constatar a situação da doença no Brasil e em alguns países do mundo, no gráfico a seguir:

Figura 59: Ranking casos de Covid-19 no mundo

	país	casos	casos diários*	mortes ▼	mortes diárias*	população	da
1	Estados Unidos	43 349 211	114 243	695 114	1 957	332 915 074	29,
2	Brasil	21 399 546	16 568	596 122	544	213 993 441	29,
3	Índia	33 739 980	25 223	448 062	287	1 393 409 033	29,
4	México	3 655 395	8 318	276 973	512	130 262 220	29,
5	Rússia	7 377 774	21 461	202 700	810	145 912 022	29,
6	Peru	2 175 305	840	199 367	37	33 359 415	29,
7	Indonésia	4 213 414	2 105	141 826	125	276 361 788	29,
8	Reino Unido	7 808 054	34 615	136 906	135	68 207 114	29,
9	Itália	4 668 261	3 201	130 870	55	60 367 471	29,
10	Colômbia	4 955 848	1 521	126 261	36	51 265 841	29,

Fonte: ECDC (Our World in Data) • [Descarregar estes dados](#) • Criado com [Datawrapper](#)

Fonte: <https://especiais.gazetadopovo.com.br/coronavirus/numeros/30/09/2021>

Ao analisarmos o gráfico, fica evidente que a pandemia não acabou, e é necessário que todos os estabelecimentos de ensino tomem todas as precauções e sigam todas as orientações sanitárias para evitar o contágio entre os membros da comunidade escolar.

Um aspecto que salientamos é que as justificativas favoráveis ao ensino presencial não querem dizer que fomos contra o período em que as escolas ficaram fechadas. Na época, essa ação se fez urgente e necessária em virtude do elevado número de casos de transmissão e mortes que ocorriam no Brasil e no mundo, e, com certeza, fechar as escolas para evitar o contágio e salvar vidas foi uma atitude correta.

As falhas e deficiências ocorridas no processo de ensino e aprendizagem no período do ensino remoto não são problema só do ensino remoto, e sim, uma resultante

das falhas e deficiências do sistema educacional brasileiro, e que na pandemia se potencializaram e ficaram mais evidentes.

Antes da pandemia, havia duas discussões ocorrendo em âmbito educacional: uma, sobre a legalização da *homeschooling* no Brasil, e a outra, sobre a valorização do uso da tecnologia na educação. Esses dois temas na pandemia foram colocados em questionamento pela sociedade e pela comunidade escolar, pois ficou evidente que as famílias não estão preparadas para assumir a educação dos filhos no que tange a aspectos acadêmicos, e que a infraestrutura de tecnologia brasileira é precária, o que pôde ser constatado pelo simples fato de os estudantes não conseguirem se conectar à Internet por falhas nas operadoras que oferecem esse tipo de serviço.

Quanto à educação domiciliar (*homeshooling*), várias entidades se posicionaram contrárias a esse tipo de ensino, que contraria o direito à educação preconizado no Artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em que se apresenta a educação como dever da família e do Estado. A lei é inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana e tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Devemos lembrar que uma das funções do ambiente escolar é proporcionar à criança a convivência com pessoas que tenham opiniões e visões de mundo, fazendo com que ela possa refletir e expressar sua forma de compreender a interpretar o mundo, inclusive construir questões de tolerância nos relacionamentos. Esses questionamentos podem ser observados no Manifesto Contra a Regulamentação da Educação Domiciliar e em Defesa do Investimento nas Escolas Públicas (2021, p.1)

As Coalizões, Redes, Entidades Sindicais, Instituições Acadêmicas, Fóruns, Movimentos Sociais, Organizações da Sociedade Civil e Associações signatárias deste documento consideram que a possível autorização e regulamentação da educação domiciliar (*homeschooling*) é fator de EXTREMO RISCO e constitui mais um ataque ao direito à educação como uma das garantias fundamentais da pessoa humana. Tal regulamentação pode aprofundar ainda mais as imensas desigualdades social e educacional e multiplicar os casos de violência e desproteção aos quais estão submetidos milhões de crianças e adolescentes.

O próprio Manifesto demonstra espanto porque o governo federal atual está tratando esse assunto como prioridade para que haja a regulamentação para esse tipo de educação domiciliar. Citam no Manifesto (2021), que tanto o Brasil como o mundo estão atravessando um momento de profunda crise social, política, econômica e educacional, que pessoas estão adoecendo física e mentalmente, relatando o aumento da fome e do

desemprego de forma vertiginosa, isso tudo como reflexo da pandemia da Covid-19, que afetou nossa sociedade nas diversas instâncias, trazendo marcas profundas, sem falar nos abismos emocionais que as famílias têm enfrentado pelas medidas restritivas e mortes de entes queridos nesse período. O Manifesto (2021, p.2) apresenta

No campo da educação, as secretarias estaduais, distrital e municipais estão desamparadas tanto financeiramente quanto para planejar e implementar o ensino remoto com tecnologias, o retorno às aulas presenciais, o enfrentamento da evasão escolar e o combate à violência doméstica. A inviabilização do Plano Nacional de Educação por uma absurda política econômica de austeridade fiscal e a ausência de coordenação federal, também na educação, denunciam a opção do Governo em desviar a atenção do que deveria ser prioritário na gestão de superação da pandemia. O debate sobre o homeschooling se apresenta como mais uma agenda inoportuna diante das agruras vividas pelos sistemas de ensino e a sociedade em geral.

O Manifesto (2021) questiona a falta de contexto para a regulamentação de uma legislação que autoriza a educação domiciliar, pelo exposto anteriormente e também que não se mostra uma alternativa para resolver os problemas do sistema educacional brasileiro. A prioridade deveria ser a expansão da educação integral em todo território nacional, aliada com o cumprimento das metas do Plano Nacional de Educação no que se refere ao financiamento público que vise à melhoria da educação nacional.

Vale ressaltar que, apesar de o governo federal pressionar para que essa pauta seja regulamentada, as famílias tiveram muitas dificuldades em manter o ritmo dos estudos dos filhos em casa, e isso era possível de ser observado pelo baixo rendimento dos estudantes nesse período de pandemia e a pressão das famílias junto às escolas para o retorno das aulas presenciais. Assim, apesar do interesse do governo, esse assunto, no momento, está sendo ignorado pela sociedade, em especial pelas famílias, que ainda optam por manter as crianças nas escolas para que esse aprendizado acadêmico seja desenvolvido.

Outro fato que impactou a qualidade nesse processo educativo na pandemia foi a dificuldade do acesso à Internet pelas crianças para desenvolver suas atividades. Isso trouxe à reflexão questões de metodologias ativas, que apostam na melhoria da qualidade de ensino por meio do uso da tecnologia como a sala de aula invertida.

A sala de aula invertida, conforme Simulare (2021), seria uma forma de metodologia ativa que surgiu na década de 90 a partir de pesquisas realizadas em Harvard e Yale. Nessa modalidade de ensino, os estudantes aprendem o conteúdo antes de o professor ensiná-los, pois o professor, nessa metodologia, separaria textos, artigos,

vídeos, filmes, *podcasts* e enviaria um tema para que os estudantes pudessem estudar esse conteúdo por conta própria. Posteriormente, os alunos, em interação com o professor, trariam esse conteúdo para discussão em sala de aula.

Como pode ser observado, o ensino remoto adotado pelas escolas no Brasil tem grandes semelhanças com o que é preconizado pela sala de aula invertida, que é uma metodologia ativa. A diferença, nesse caso, é que a discussão durante a pandemia também ocorria em ambientes virtuais.

A pandemia desnudou e potencializou problemas que se arrastam há anos na educação brasileira, e, apesar de muita discussão, muitas coisas não são exequíveis em tempos normais e, muito menos, em tempo de desorganização social como ocorreu nesse período.

Além dos problemas de conexão e acompanhamento familiar nas tarefas, outros pontos foram levantados como fatores que dificultaram esse processo de ensino e aprendizagem: a ausência de equipamentos tecnológicos adequados e a necessidade de cumprir tarefas domésticas para auxiliar a família.

O estudo realizado pelo UNICEF mostrou que 35% dos estudantes relataram falta de acesso à internet ou a baixa qualidade do sinal. Outro dado apresentado é que 35% dos adultos da casa não tinham tempo para auxiliar as crianças e jovens para realizar as lições. A pesquisa apontou que 31% dos estudantes afirmaram que não possuíam equipamentos eletrônicos adequados para realizar as atividades escolares e que 24% deixavam de realizar as atividades escolares para ajudar a família em tarefas domésticas. Nesse contexto, a pesquisa mostrou que nas famílias de menor renda, o celular era o único meio de a criança acompanhar as aulas on-line, fato ocorrido com 65% dos estudantes cujas famílias ganham até um salário mínimo.

Os impactos reais sobre o aprendizado dos estudantes podem ser analisados por meio de uma pesquisa realizada pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, que fez uma análise comparativa dos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica SAEB Estadual de 2019 e 2021, apresentando uma queda nos níveis de proficiência em Matemática, em todos os anos finais de fechamento de ciclo.

Figura 60: Comparativo SAEB e Avaliação Amostral**Comparativo SAEB 2019 e Avaliação Amostral 2021**

Etapa	SAEB 2019 Estadual	AMOSTRAL 2021	DIFERENÇA DE PROFICIÊNCIA (AMOSTRAL - SAEB 2019)
5º Ano Ensino Fundamental	242	196	-46
9º Ano Ensino Fundamental	261	248	-13
3ª Série Ensino Médio	273	255	-18

Fonte: Secretaria do Estado de Educação de São Paulo

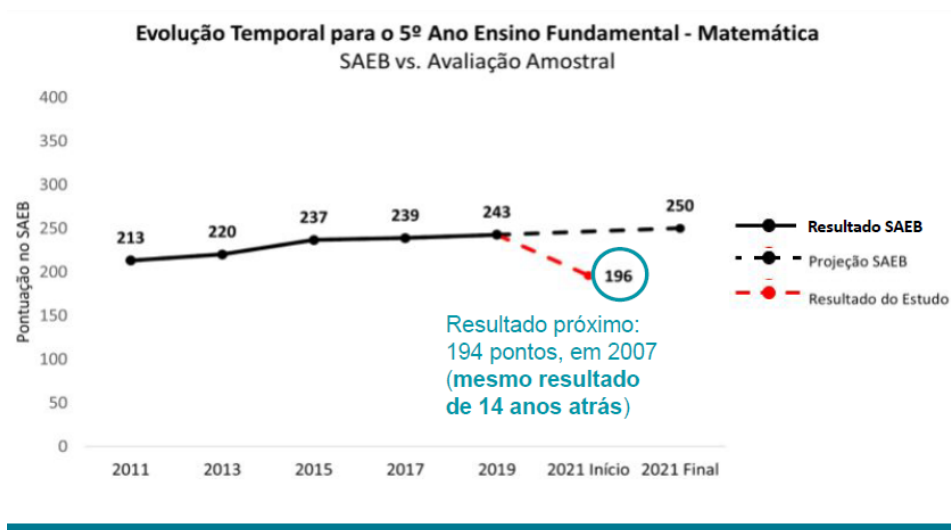
Outro aspecto apresentado por essa pesquisa realizada pela Secretaria do Estado da Educação de São Paulo foi que o resultado do SAEB de 2021, na Evolução Temporal para o 5º Ano do Ensino Fundamental foi semelhante ao de 14 anos atrás.

Figura 61: O impacto da Pandemia na Educação Resultados em Matemática

O IMPACTO DA PANDEMIA NA EDUCAÇÃO

Resultados em contexto – Anos Iniciais

11



Fonte: Secretaria do Estado de Educação de São Paulo

As dificuldades que as crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais apresentam em sala de aula podem ser compreendidas por meio dos resultados apresentados na pesquisa, que apontam que houve uma queda no aprendizado, e que, para

recuperar essa aprendizagem perdida, levaria 11 anos para chegar aos patamares apresentados antes da pandemia.

A pesquisa da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo realizou uma análise longitudinal do 5º Ano do Ensino Fundamental, que foi possível porque esses estudantes são os mesmos que concluíram o 3º ano do Ensino Fundamental em 2019. Assim sendo, foi possível comparar o resultado do Sistema de Avaliação de Rendimento do Estado de São Paulo SARESP de 2019 com o desempenho alcançado na pesquisa amostral de 2021.

No caso do Ensino Fundamental anos iniciais, o desafio é grande, pois, ao analisarmos os resultados dos mesmos alunos no 3º Ano e no 5º Ano após 15 meses, o nível de proficiência em Matemática foi menor, e é possível verificar uma queda no índice de aprendizagem de 16 pontos em Matemática. Assim sendo, as escolas devem se preparar para atender essa demanda dos estudantes que estão nesse segmento de ensino, pois com base nesses dados é possível que essas dificuldades permaneçam e se aprofundem nos anos seguintes.

Figura 62: Evolução temporal das médias de proficiência em Matemática

Evolução temporal das médias de proficiência Matemática - SARESP vs. Estudo Amostral

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021
3º Ano Ensino Fundamental	213	216	202	204	217	213	
Estudo Amostral (5º ano)							197

Fonte: Secretaria do Estado de Educação de São Paulo

Piaget (1969) destaca que, no período escolar do Ensino Fundamental Anos Iniciais, pode ser observado o aparecimento de novas formas de organização que auxiliam nas construções cognitivas precedentes e, ao mesmo tempo, assegura um equilíbrio estável na sequência de ininterruptas construções novas. Assim, pelo que podemos observar, o ensino presencial é fundamental para a construção do conhecimento da

criança, não somente pelo espaço físico, mas pelas atividades propostas pelo professor, que auxiliarão a criança na construção desses novos conhecimentos, pois pode-se observar que, após os 7 anos, a criança deixará de compreender as questões lógico-matemáticas não mais como motora, perceptiva ou intuitiva. Esses são pontos de partida, mas que depois serão aprimorados por meio de uma melhor compreensão das diversas operações e relações. Conforme Piaget, (1969, P.51)

Um conceito ou uma classe lógica (reunião de indivíduos) não se constrói isoladamente, mas necessariamente no interior de uma classificação de conjunto, do qual representa uma parte. Uma relação lógica de família (irmão, tio, etc.) só é compreendida em função de um conjunto de relações análogas, cuja totalidade constitui um sistema de parentesco.

Desse modo, o ensino remoto tirou a oportunidade de a criança ter momentos em que pudesse construir suas estruturas lógico-matemáticas de raciocínio, e a dificuldade que muitos podem apresentar hoje em sala de aula não é somente por falta de pré-requisitos ou simplesmente falta de conteúdo. Pode estar ocorrendo dificuldade para a construção dos novos conhecimentos lógico-matemáticos por deficiência de estruturas cognitivas que possam auxiliar nessa compreensão e na construção desse conhecimento trabalhado hoje no ensino presencial.

Como dito, em hipótese alguma, podemos reduzir a reflexão sobre os problemas educacionais a poucas variáveis. Mas no desenvolvimento dessa pesquisa e após análise e reflexão durante o desenvolvimento do trabalho e com a Pandemia de Covid-19, evidenciam-se questões que realmente deveriam servir de base para reflexões futuras no que se refere à melhoria do processo de construção do conhecimento lógico-matemático das crianças da Educação Básica.

O primeiro aspecto que se evidenciou na pesquisa foram as questões curriculares, tanto no Curso de Pedagogia como no próprio currículo trabalhado com as crianças no Ensino Fundamental Anos Iniciais. Vimos na pesquisa que o curso de Pedagogia foi montado como forma de especializar o professor para determinadas áreas de atuação, e não especificamente como uma formação docente existente semelhante ao curso Magistério. Esse descompasso entre a teoria e prática no currículo do curso de Pedagogia é um dos fatores que deveria ser revisto, pois isso impacta na formação docente do graduando em Pedagogia. Assim sendo, afirmamos que tanto o currículo da formação docente como o currículo aplicado nas escolas para as crianças deveriam ser alterados para que pudessem auxiliar realmente na construção do conhecimento do Pedagogo e,

posteriormente, em seu trabalho em sala de aula com as crianças do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Outro ponto evidenciado na pesquisa diz respeito à necessidade de propor um trabalho visando buscar a tomada de consciência pelos docentes sobre a Teoria de Piaget, no que se refere à construção do conhecimento lógico-matemático, visando auxiliar a prática pedagógica do professor, tendo condições de utilizar metodologias diferenciadas com atividades que possam ajudar a criança nessa construção de conhecimento.

No início, essa pesquisa trouxe uma problemática que estava relacionada à formação dos graduandos do curso de Pedagogia em especial, considerando o preparo que eles teriam para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental: “Quais as possíveis contribuições da Metodologia Ativa com Tutoria na formação de pedagogos para o trabalho com o conhecimento matemático de crianças de Ensino Fundamental anos iniciais?”

Neste trabalho, apresentamos como nossa Tese de Pesquisa: “A Metodologia Ativa com Tutoria no Curso de Pedagogia favorece na formação inicial do professor do Ensino Fundamental anos iniciais para que, por meio de situações de aprendizagem, auxiliem na construção do conhecimento lógico-matemático das crianças.”

Assim sendo, em nossas conclusões, podemos afirmar que rever a formação inicial e continuada do docente, rever o currículo no Curso de Pedagogia e do Ensino Fundamental Anos Iniciais, trazer os conteúdos para a realidade dos estudantes, rever as metodologias e práticas de ensino e, finalmente, rever o sistema de avaliação escolar, que prioriza a memorização e não a reflexão, são ações mínimas que todo o sistema educacional deveria estar discutindo em todos os momentos, e não somente no período pós-pandemia Covid-19.

A pesquisa pôde apresentar uma reflexão sobre o sistema educativo brasileiro mostrando a necessidade de rever objetivos, formação, metodologias e seus processos de uma forma ampla para que a educação se torne um tema mais próximo da realidade dos estudantes do Curso de Pedagogia e do Ensino Fundamental Anos Iniciais. O período da pandemia evidenciou ainda mais a fragilidade do sistema educativo brasileiro no que se refere à formação acadêmica e integral de seus estudantes.

Algo deve ser feito para corrigir essas lacunas e melhorar o processo daqui para frente, mas o que estamos vendo hoje é que a maioria das escolas voltou às aulas presenciais como se nada tivesse acontecido, como se fosse um retorno de férias.

Isso trará problemas futuros para o ambiente escolar e a indisciplina talvez seja um deles, que poderá se agravar nesse ambiente. Os dias estão passando e pouca coisa está sendo feita para melhorar esse processo educativo. A escola já enfrentava, antes da pandemia, muitos problemas, que agora foram potencializados.

O que deve ser registrado é que, se nada for feito de maneira efetiva para mudar esses rumos, os problemas no ambiente escolar aumentarão, e também estaremos condenando o futuro de nosso país, pois serão as crianças, os adolescentes e jovens que não terão o conhecimento, as habilidades e as atitudes suficientes para resolver os problemas que surgirão no seu cotidiano. Como pesquisadores de Educação Matemática, (ONUChic,2012), cientistas, professores universitários ou do ensino fundamental, devemos assegurar que nossas pesquisas acadêmicas e trabalhos em sala de aula sejam apresentados de forma colaborativa e recíproca para que possamos resolver essas questões didáticas, metodológicas e curriculares no que se refere à Educação Matemática. Isso deve ser feito para a correção de problemas atuais e para buscar formas de auxiliar no desenvolvimento social e tecnológico de nosso país. Conforme Onuchic (2012, p.3)

A Educação Matemática está modelada para produzir conhecimento matemático apropriado, com compreensão e habilidades para diferentes populações de estudantes. A emergência de uma economia mundial altamente competitiva e tecnológica tem, fundamentalmente, ampliado as demandas da Educação Matemática. Essas mesmas mudanças têm feito crescer as demandas de uma alfabetização matemática para a participação responsável e informada de uma sociedade moderna democrática. E, quando a maioria de estudantes fracassa e/ou abandona o estudo de Matemática, que é a porta de entrada para a competência e a literacia, isto é julgado como uma deficiência, não dos estudantes, mas do sistema educacional.

Uma sugestão para outros estudos seria uma análise mais aprofundada sobre a inclusão de atividades práticas no Curso de Pedagogia, direcionando parte do conteúdo para temas que o futuro professor trabalhará efetivamente em sala de aula, algo semelhante ao antigo Curso Magistério, que relacionava, com frequência, a teoria e a prática no desenrolar do curso.

Seria importante desenvolver um trabalho que incentive o professor a adotar, em suas práticas pedagógicas, a troca de experiências entre seus pares, fazendo com que ele se torne o pesquisador de sua própria prática pedagógica, pois isso resolveria questões relacionadas às deficiências na oferta de formação continuada, bem como otimizaria o tempo em reuniões pedagógicas, em que, muitas vezes, se discutem questões comportamentais dos estudantes sem a reflexão sobre quais metodologias poderiam ser

utilizadas em sala de aula para melhorar o processo de aprendizagem das crianças no que se refere à construção de seu próprio conhecimento.

Essas sugestões visam proporcionar uma Educação Matemática no Curso de Pedagogia, em que a prática e a teoria se complementam de tal forma que auxiliem na tomada de consciência do graduando no que se refere ao conteúdo a ser desenvolvido por ele em sala de aula, ensejando a reflexão contínua de uma prática pedagógica que permita que as crianças do Ensino Fundamental construam seu conhecimento lógico-matemático de forma contextualizada.

Uma das limitações da pesquisa foi o número restrito de participantes do Curso de Pedagogia. Apesar do empenho do pesquisador em conseguir maior número de participantes, vários fatores colaboraram para a restrição dessa quantidade, e acreditamos que a falta de interesse seja um deles. Como disse no desenvolvimento do trabalho, não julgaremos essa falta de interesse, pois isso não foi objeto de pesquisa, mas talvez esse desinteresse em se envolver em projetos e atividades extracurriculares mereça atenção em pesquisas futuras.

Acreditamos ter alcançado os objetivos propostos. Podemos confirmar pontos de nossas hipóteses no desenvolvimento da pesquisa e, como foi salientado, esse período da Pandemia de Covid-19 mostrou a importância do trabalho do professor em sala de aula. Assim, se faz necessária uma formação que o ajude na elaboração de atividades que auxiliem a criança na construção de seu conhecimento lógico-matemático. Esperamos que este estudo possa servir de base para outros trabalhos sobre as “Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento matemático no Ensino Fundamental Anos Iniciais”

10. REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Enéias; MARANHÃO, Rúbiu Vilar. Estudos sobre o uso da metodologia ativa no ensino superior no Brasil: uma revisão bibliográfica. Revista Ciências da Saúde e Educação IESGO. Faculdades Integradas IESGO – Formosa, GO, 2018.

AZEVEDO, Sandson Barbosa; PACHECO, Veruska Albuquerque; SANTOS, Elen Alvez. Metodologias ativas no ensino superior: Percepção de docentes em uma instituição privada do Distrito Federal. Revista Docência do Ensino Superior, volume 9. Belo Horizonte, MG, 2019.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. Ensino Híbrido: personalização e tecnologia da educação. Porto Alegre, RS: Penso, 2015.

BATTRO, Antonio M. Dicionário terminológico de Jean Piaget. São Paulo, SP: Pioneira, 1978.

BECKER, Fernando. Abstração pseudo-empírica e reflexionante: significado epistemológico e educacional. Volume 6, número especial – Novembro – 2014. UNESP Marília, Scheme.

BECKER, Fernando. Educação e construção do conhecimento. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

BECKER, Fernando. Epistemologia do professor de matemática. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BECKER, Fernando. O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: a ação à operação. 2ª edição – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BNCC, Currículo Paulista Matemática. Governo do Estado de São Paulo / SEED São Paulo, Outubro, 2018.

BRABO, Tânia Suely Antonelli Marcelino. Cidadania da mulher professora. São Paulo, SP: Ícone, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CAVALCANTE, Margarida Jardim. CEFAM: uma alternativa pedagógica para a formação do professor. São Paulo, SP: Cortez, 1994

DIAS, Marcia Hilsdorf. Professores da escola normal de São Paulo: 1846 – 1890. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, 2017, volume 14, nº 1, pág. 268 a 288.

FREIRE, Paulo. Ação Cultural para a liberdade e outros escritos. 14ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. 31ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo. Educação e Mudança. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 47ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 56ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. Professora sim tia não: cartas a quem ousa ensinar. 3ª edição – São Paulo, SP: Editora Olho d'Água, 1993.

GAZIRE, Eliane Scheid, RODRIGUES, Fredy Coelho. Reflexões sobre uso do material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v.7, n.2. Florianópolis, 2012.

KAMII, Constance. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 11ª edição – Campinas, SP: Papirus, 1990.

KAMII, Constance. Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações educacionais da teoria de Piaget. 2ª edição – Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2002.

KAMII, Constance. Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. 4ª edição – Campinas, SP: Papirus, 1991.

Lei de Diretrizes e Bases de 1961 – Lei 4024/61 / Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.

Lei de Diretrizes e Bases de 1971 – Lei 5692/71 / Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.

Lei de Diretrizes e Bases de 1996 – Lei 9394/96 / Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

LIMA, Valéria Vernaschi. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. Interface Comunicação Saúde Educação, pág. 421 a 434. Universidade Federal de São Carlos, 2017.

MACEDO, Rodrigo Sanchez. Teoria dos Conjuntos: A alma do movimento da Matemática Moderna. 1ª Edição. São Paulo SP, 2020.

MACHADO, Rita de Cássia Gomes. Uma análise dos Exames de Admissão ao Secundário (1930 – 1970): subsídios para a História da Educação Matemática no Brasil. PUC/SP – São Paulo SP, 2002.

MANTOVANI DE ASSIS, Orly Zucatto. PROEPRE – Programa de Educação Infantil e Ensino Fundamental e a Teoria de Jean Piaget. v.9 esp.09, p.217, Revista Schème, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. Parâmetros curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MIORIM, Maria Ângela. O Ensino de Matemática: Evolução e Modernização. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação – Campinas SP, 1995.

MORAN, José; BACICH, Lilian. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. PROEX/UEPG, 2015.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Classificação, seriação e contagem no ensino do número: um estudo de epistemologia genética. Marília, SP: Oficina Universitária UNESP, 2007.

NOVAES, Maria Eliana. Professora primária: mestre ou tia. 6ª edição – São Paulo, SP: Cortez, 1995.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. A resolução de problemas na Educação Matemática: onde estamos e para onde iremos? Universidade de Passo Fundo, UPF, 2012.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana Helena Bomfim. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: revisão integrativa. SANARE, Sobral CE. V.15 n.02, p.145-153, Jun/Dez 2016.

PARO, Vitor Henrique. Crítica da estrutura da escola. São Paulo: Cortez, 2011.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz; ZEICHNER, Kenneth M. A pesquisa na formação e no trabalho docente. 2ª edição. São Paulo, SP: Autêntica Editora, 2012.

PIAGET, Jean. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro, RJ: Companhia Editora Forense, 1964.

PIAGET, Jean. A construção do real na criança. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1970.

PIAGET, Jean. A tomada de consciência. São Paulo, SP: Melhoramentos, Editora USP, 1977.

PIAGET, Jean. A gênese do número na criança. 2ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Zahar, Brasília, DF: INL, 1975.

PIAGET, Jean. Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, Jean. As formas elementares da dialética. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo, 1996.

PIAGET, Jean. Psicologia e Pedagogia: a resposta do grande psicólogo aos problemas do ensino. 10ª edição – Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 2017.

REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Programa de mentoria online: espaço para o desenvolvimento profissional de professoras iniciantes e experientes. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 34, n.1, p.077-095, jan/abr. 2008

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº2, de 20 de Dezembro de 2019. Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. BNC - Formação, 2019

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Coletânea de textos de psicologia: psicologia da educação. São Paulo, SP: SE/CENP, 1997.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Coletânea de textos de psicologia: a psicologia, o aluno e o ensino de 2º grau. São Paulo, SP: SE/CENP, 1991.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta curricular para o ensino de matemática: 1º grau. 4ª edição. São Paulo: SE/CENP, 1992.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais “Prof. Laerte Ramos de Carvalho”. Guias Curriculares Propostos para as Matérias do Núcleo Comum do Ensino do 1º Grau. CERHUPE. São Paulo, 1975.

SILVA, Carmem Silvia Bissoli. Curso de pedagogia no Brasil: história e identidade. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SMOLE, Katia Stocco. Novos óculos para a aprendizagem da Matemática. Revista Viver Mente e Cérebro, p. 34 - 41, março de 2005.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 17ª edição – São Paulo, SP: Cortez, 2005.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, número 4, 2014, pp. 79-97. Universidade Federal do Paraná, PR.

VEIGA, Ilma Passos; SOUSA, José Vieira; RESENDE, Lúcia Maria Gonçalves; DAMIS, Olga Teixeira. Licenciatura de Pedagogia: Realidade, incertezas, utopias. Campinas, SP: Papirus, 1997.

VERGNAUD, Gérard. A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática a escola elementar. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2014.

VIVIANI, Luciana Maria. A biologia necessária: formação de professoras e escola normal. Belo Horizonte, MG: Argumentum; São Paulo, SP: FAPESP, 2007.

APÊNDICES

A

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa em sua escola, intitulada “METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL I” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo geral consiste em evidenciar que um trabalho de metodologias ativas com estudantes de Pedagogia é necessário para que sua formação contemple além da teoria e da prática a tomada de consciência a respeito do processo de aprendizagem do conhecimento matemático em estudantes do Ensino Fundamental I.

Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiver fazendo (opcional caso se trate de atendimento clínico) nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubesse que:

- A) Você vai realizar Atividades e Avaliações Diagnósticas sobre o conhecimento lógico-matemático, realizar Provas Operatórias de Piaget, utilizar fichas e materiais manipuláveis abordando conhecimentos lógico-matemático, ser filmado e fotografado em momentos de atividades
- B) Há plena garantia de sigilo sobre os dados e seu nome e a instituição não serão revelados em momento algum. Os resultados serão publicados em forma de artigos considerando dados agrupados.

Eu, _____ portador do RG _____ declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Assinatura do participante: _____
 Ciente e de acordo,
 Data: ____/____/2019

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos:

Patricia Unger Raphael Bataglia – ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA (Depto de Psicologia de Educação) – Telefone: (11) 99669-7168

Emerson da Silva dos Santos – DISCENTE GRADUANDO do Curso de Processos Educativos e Desenvolvimento Humano – Telefone: (14) 99792-5456

 Pesquisador Responsável

B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa em sua escola, intitulada “METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL I” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo geral consiste em evidenciar que um trabalho de metodologias ativas com estudantes de Pedagogia é necessário para que sua formação contemple além da teoria e da prática a tomada de consciência a respeito do processo de aprendizagem do conhecimento matemático em estudantes do Ensino Fundamental I.

Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiver fazendo (opcional caso se trate de atendimento clínico) nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubesse que:

- A) Seu(sua) filho(a) vai realizar Atividades e Avaliações Diagnósticas sobre o conhecimento lógico-matemático, realizar Provas Operatórias de Piaget, utilizar fichas e materiais manipuláveis abordando conhecimentos lógico-matemático, ser filmado e fotografado em momentos de atividades, as fotos e filmes servirão apenas de análise do pesquisador e não serão divulgadas.
- B) Há plena garantia de sigilo sobre os dados e seu nome e a instituição não serão revelados em momento algum. Os resultados serão publicados em forma de artigos considerando dados agrupados.

Eu, _____ portador do RG _____
responsável pelo(a) participante _____
autorizo a participar da pesquisa “METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL I” a ser realizada no Colégio Esquema Único de Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que a desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Ass. do responsável: _____
Ciente e de acordo, Data: ____ / ____ /2019

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos:

Patrícia Unger Raphael Bataglia – ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA (Depto de Psicologia de Educação) – Telefone: (11) 99669-7168

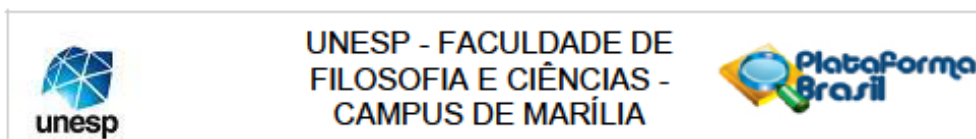
Emerson da Silva dos Santos – DISCENTE GRADUANDO do Curso de Processos Educativos e Desenvolvimento Humano – Telefone: (14) 99792-5456

Pesquisador Responsável

ANEXOS

A

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental I

Pesquisador: Emerson da Silva dos Santos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09580919.0.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.272.557

Apresentação do Projeto:

O projeto está estruturado de acordo com as normas e orientações.

Objetivo da Pesquisa:

Está claro e de acordo com a temática estudada.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa importante para a compreensão no que se refere ao ensino de matemática, formando o professor com metodologias ativas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Está de acordo com o exigido.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 17/04/2019, após acatar o parecer

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br

B

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA – ESCOLA



Marília, 11 de Fevereiro de 2019

AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA NA INSTITUIÇÃO

Eu, ROGÉRIA PAODIAN SAEZ DUARTE, Diretora, AUTORIZO A REALIZAÇÃO DA PESQUISA: "Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental I", no Colégio Esquema Único de Marília a ser conduzida pelo Pesquisador: Emerson da Silva dos Santos, como parte de sua tese de Doutorado.

Rogéria Paodian Saez Duarte
 Diretora Responsável pela Instituição
 RG 19391.046

C

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA – UNIVERSIDADE



Marília, 13 de Fevereiro de 2019

AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA NA INSTITUIÇÃO

Eu, Prof. Dr. MARCELO TAVELIA NAVEGA, Diretor, AUTORIZO A REALIZAÇÃO DA PESQUISA: "Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental I", na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Marília a ser conduzida pelo Pesquisador: Emerson da Silva dos Santos, como parte de sua tese de Doutorado.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Tavelia Navega", is written over a horizontal line.

Assinatura do Responsável pela Instituição

D

TERMO DE AUTORIZAÇÃO – ESCOLA

Termo de Autorização

Eu, ROGÉRIA PAODIAN SAEZ DUARTE, Diretora do Colégio Esquema Único de Marília, DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de responsável pelo estabelecimento de ensino em que se pretende coletar dados, que fui devidamente esclarecida sobre o Projeto de Pesquisa intitulado: “*Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental I*” coordenado pela Orientadora Patrícia Unger Raphael Bataglia relativo ao Projeto de Pesquisa para Doutorado na linha de Psicologia da Educação do Orientando Emerson da Silva dos Santos.

Justificativa e objetivos:

O objetivo geral consiste em evidenciar que um trabalho de metodologias ativas com estudantes de Pedagogia é necessário para que sua formação contemple além da teoria e da prática a tomada de consciência a respeito do processo de aprendizagem do conhecimento matemático em estudantes do Ensino Fundamental I.

Participantes:

Os participantes dessa pesquisa serão estudantes do Ensino Fundamental I.

Procedimentos:

Receber na escola estudantes de Pedagogia durante a pesquisa de Doutorado acompanhando orientações aos estudantes com dificuldades de aprendizagem de Matemática, nas aulas e atividades desenvolvidas nos 5ºs Anos com o professor de Matemática, realizar Avaliações Diagnósticas sobre o conhecimento lógico-matemático, realizar Provas Operatórias de Piaget, utilizar fichas e materiais manipuláveis abordando conhecimentos lógico-matemático, ser filmado e fotografado em momentos de atividades respeitando o anonimato nas imagens. Inicialmente, receberão o Termo de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido. A participação na pesquisa é voluntária. Não haverá ressarcimento de qualquer tipo de despesa e não haverá prejuízos para quem se recusar a participar.

Benefícios e Riscos:

Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter sido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, AUTORIZO a realização da pesquisa no Colégio Esquema Único de Marília e declaro, ainda, ter ficado com uma cópia dessa autorização.

Nome do(a) participante: ROGÉRIA PAODIAN SAEZ DUARTE RG: 19.991-046

Assinatura do(a) participante:  Data: 13/02/2019

Rogéria Paodian Saez Duarte
Diretor Pedagógico
RG 19.991.046



E

TERMO DE AUTORIZAÇÃO – UNIVERSIDADE

Termo de Autorização

Eu, Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA, Diretor da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” de Marília. DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de responsável pelo estabelecimento de ensino em que se pretende coletar dados, que fui devidamente esclarecido sobre o Projeto de Pesquisa intitulado: “Metodologias Ativas na formação de estudantes de Pedagogia para a construção do conhecimento Matemático no Ensino Fundamental I” coordenado pela Orientadora Patrícia Unger Raphael Bataglia relativo ao Projeto de Pesquisa para Doutorado na linha de Psicologia da Educação do Orientando Emerson da Silva dos Santos.

Justificativa e objetivos:

O objetivo geral consiste em evidenciar que um trabalho de metodologias ativas com estudantes de Pedagogia é necessário para que sua formação contemple além da teoria e da prática a tomada de consciência a respeito do processo de aprendizagem do conhecimento matemático em estudantes do Ensino Fundamental I.

Participantes:

Os participantes dessa pesquisa serão Estudantes do Curso de Pedagogia.

Procedimentos:

Os respondentes serão convidados a realizar Avaliações Diagnósticas sobre o conhecimento lógico-matemático, participando de grupos de estudos e oficinas sobre a construção do conhecimento lógico-matemático, ser filmado e fotografado em momentos de atividades garantindo o anonimato das imagens quando necessário, realizar atividades em escola de Ensino Fundamental I durante período determinado na pesquisa. Inicialmente, receberão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A participação na pesquisa é voluntária. Não haverá ressarcimento de qualquer tipo de despesa e não haverá prejuízos para quem se recusar a participar.

Benefícios e Riscos:

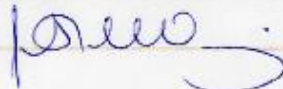
Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter sido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, AUTORIZO a realização da pesquisa na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” de Marília e declaro, ainda, ter ficado com uma cópia dessa autorização.

Nome do(a) participante: Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA RG: 24.677.245-1

Assinatura do(a) responsável: _____



Data: 15/02/2019

F

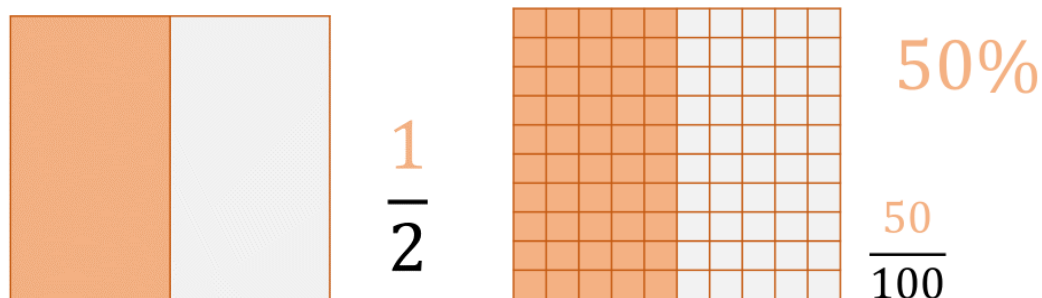
SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Na sequência, apresentaremos exemplos de Estações de Aprendizagem que possam auxiliar o estudante do Ensino Fundamental Anos Iniciais, na construção do seu conhecimento lógico-matemático. Na primeira Situação de Aprendizagem, uma maneira de relacionar diferentes representações numéricas: pela forma fracionária, por meio de porcentagem, pela representação gráfica. A criança recebe fichas com essas imagens embaralhadas e deve associar as imagens que apresentem situações de equivalência.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Relação entre Fração e Porcentagem

Juliana e Rafael tem uma tarefa de Matemática para fazer. Ela consiste em relacionar as representações de frações por desenhos com seus respectivos valores numéricos (Fração ou Porcentagem) correspondentes.

Eles precisam de sua ajuda para terminar a tarefa, para fazer as relações conforme os exemplos.



Após analisar as associações, Juliana e Rafael observaram as ilustrações e ficaram com dúvida sobre a relação entre essas representações abaixo. O que você acha, existe ou não? Podemos afirmar que as frações numéricas e as ilustrações possuem alguma relação com porcentagem apresentada de 50%? Justifique sua resposta.



Outro caso que o professor pode trabalhar é a ideia de relação e proporção entre as peças da Escala de Cuisenaire. A proposta é que, utilizando todas as peças disponíveis, o estudante seja capaz de montar um quadrado. Para essa atividade o professor deve deixar disponível ao estudante duas peças de cada cor, conforme será demonstrado a seguir.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM **Relação entre os tamanhos das peças**

Mariana e Júlia estavam brincando com pecinhas coloridas de diferentes tamanhos. Júlia teve a ideia de montar um quadrado com as peças. Mariana questionou se era possível fazer isso já que elas têm tamanhos variados.

Observe a figura abaixo, e, de acordo com as cores e quantidades de peças que cada cor representa, veja se é possível montar um quadrado utilizando todas as peças.

COR	NÚMERO REPRESENTADO
Branco (ou cor de madeira)	1
Vermelho	2
Verde-claro	3
Rosa (ou lilás)	4
Amarelo	5
Verde-escuro	6
Preto	7
Castanho	8
Azul	9
Cor de laranja	10



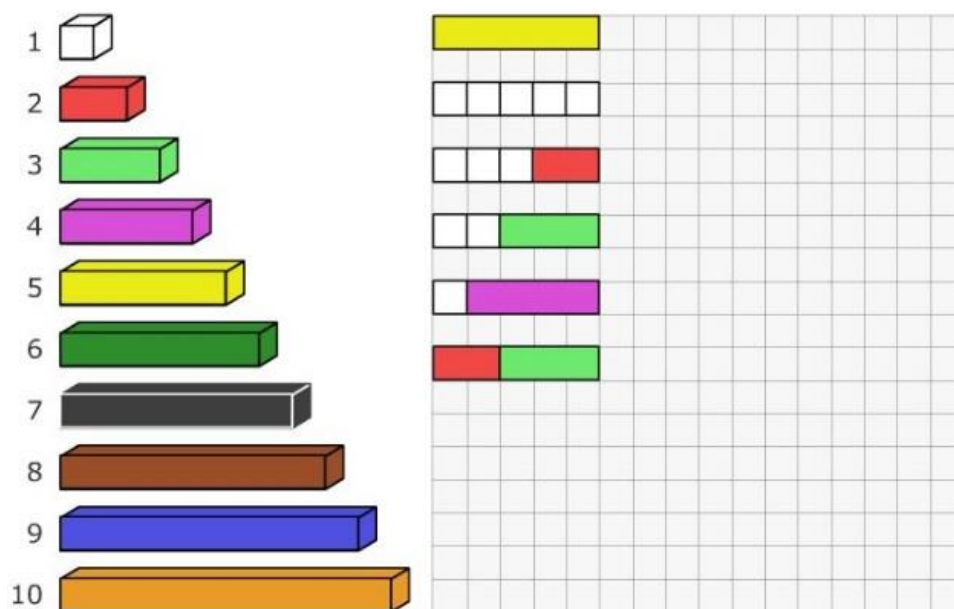
Por meio dessa Situação de Aprendizagem, podemos desenvolver conceitos que envolvam relação, proporção, cálculo e auxiliar o estudante a utilizar a malha quadriculada, algo que será solicitado nas atividades de Geometria. Nessa atividade, também serão utilizadas as peças da Escala de Cuisenaire; como pode ser observado, o mesmo material pode ser colocado à disposição dos estudantes em diferentes tarefas a serem desenvolvidas nas Estações de Aprendizagem.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Relação entre Número e Tamanho das Peças

Pedro e Gabriel estavam brincando com pecinhas coloridas de diferentes tamanhos e cada uma com seu respectivo valor numérico. Gabriel sugeriu um pequeno desafio a Pedro, pedindo para ele desenhar na malha quadriculada e construir combinações com o mesmo tamanho e quantidade utilizando como comparação a peça número 8.

Para ajudá-lo, deu um exemplo com a peça amarela que representaria e número 5. Com o exemplo dado, podemos observar que foram feitas combinações com diferentes peças, e em todas elas, chegou-se ao resultado 5.



Agora é a sua vez: auxilie o Pedro nas possíveis combinações que resultem em 8.

A Situação de Aprendizagem a seguir, podem ser desenvolvidas noções de adição, monetária, seriação e classificação por meio da resolução de um desafio. Nessa atividade, o professor deve disponibilizar um cofrinho, ou uma caixinha com moedas de diferentes valores para que o estudante possa contar e verificar a possibilidade, ou não, da compra do perfume apresentado. Nesse caso, poderá ser questionado se o valor guardado está igual, abaixo ou superior ao valor do perfume.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Sistema Monetário, Contagem, Seriação e Classificação

Alice guardou em uma caixinha durante um período todas as moedas que ganhava de seus pais; ela queria comprar um perfume no aniversário de sua avó. Após pesquisar, ela decidiu qual perfume iria comprar e seu respectivo valor.



R\$ 19,58

Verifique na caixinha de Alice se ela já economizou o suficiente para comprar o presente para a sua avó.

- Qual o valor ela já tem guardado?
- É suficiente, sobrar ou faltará dinheiro? Qual valor?

Na Estação de Aprendizagem a seguir, será necessário reproduzir o tabuleiro abaixo em tamanho maior para que o estudante, seguindo as orientações, possa localizar as posições solicitadas pela atividade. A situação de aprendizagem auxiliará o estudante no estabelecimento de relações espaciais e, ao mesmo tempo, servirá como base de conteúdo do Plano Cartesiano que será trabalhado em Geometria; no caso da pergunta final, o estudante deverá compreender que a senha está relacionada com a multiplicação entre a linha e a coluna.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM Plano Cartesiano

Henrique e Matheus estão brincando com um jogo em que devem observar as COORDENADAS (AB) para pousar cada avião no navio correto. Observe o tabuleiro e responda:

- Qual será o navio se Helicóptero 1 pousar em A3B7?
- Qual será o navio se H2 pousar em A4B10?
- Qual será o navio se Avião 3 pousar em A7B5?
- Qual a coordenada de localização de A1?
- Qual a coordenada de localização de H3?
- Qual a coordenada de localização de A2?



JOGO DO PORTA AVIÕES

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
B1	1	2		H1			7		A3	
B2	A1	4				12	H2			20
B3			9		15					27
B4		H3		16	A2			32		
B5			15		25	Porta Aviões 1				
B6		12				36				60
B7	Porta Aviões 2				35		49		63	
B8				32				64		
B9			27				63		81	
B10		20		Porta Aviões 3						100

Para finalizar o jogo, eles precisam falar a senha final que é composta por números, que estão nas seguintes coordenadas:

A4B4

A9B7

A6B8

A7B6

A Situação de Aprendizagem a seguir trata de introduzir o conteúdo de Álgebra para os estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais. Nesse caso, não será utilizada uma variável (x), por exemplo, mas será possível resolver por meio das operações inversas que o estudante deverá fazer para resolver o desafio. Para essa atividade, o professor deverá providenciar uma caixa com 45 fichas de mesma cor.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM Introdução à Álgebra

Nicolas e Lucas guardaram suas fichas em uma caixa. Nicolas pediu para que Maria Luísa trouxesse suas fichas para brincar.

Ao abrir a caixa, Maria Luísa não sabia a quantidade de fichas de Nicolas, já que ambas tinham as mesmas cores. Para saber essa quantidade, Lucas deu algumas dicas:

Da quantidade que Nicolas tinha na caixa:

- Adicionei três fichas
- Dobrei a quantidade e
- Acrescentei mais cinco.

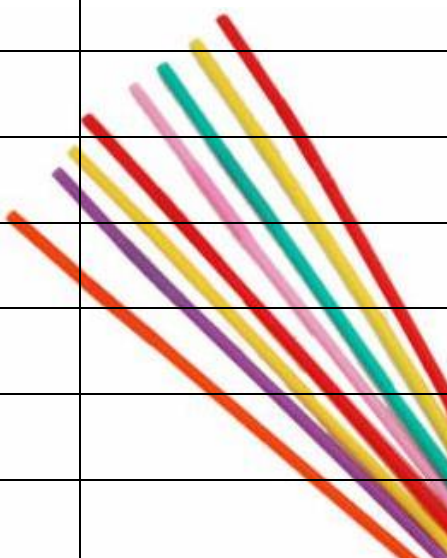
Por meio das dicas apresentadas, responda: quantas fichas Nicolas tem na caixa?

Nas próximas situações de aprendizagem, será possível desenvolver com os estudantes cálculos sobre frações sob perspectivas diferentes. Essa atividade, para alguns estudantes, servirá como base para compreender a relação numerador/denominador de uma fração. Isso auxilia, pois, o estudante poderá comprovar por meio da prática algo que muitas vezes é tratado somente com Algoritmo. Para essas atividades, o professor deve disponibilizar, para cada estudante, materiais com mais 30 objetos iguais, que podem ser canudos ou fichas, para que os cálculos sejam efetuados por meio do manuseio desses objetos.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM Cálculo de Frações 1

Utilizando os canudos, calcule:

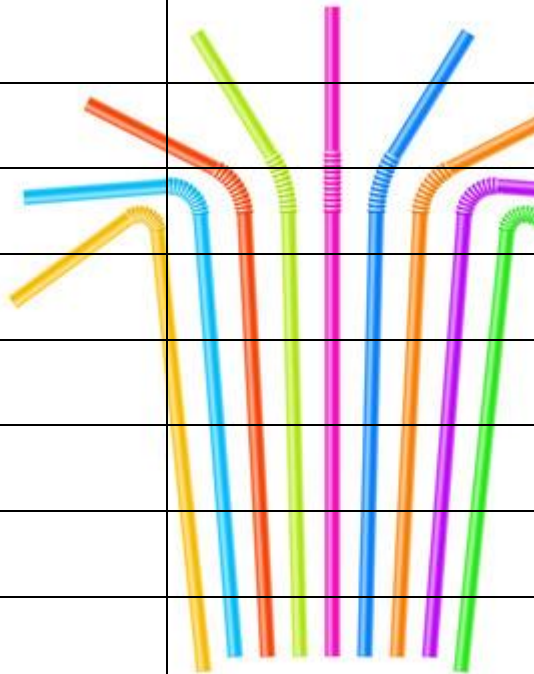
Fração	Quantidade	TOTAL
$\frac{3}{4}$	de 20	
$\frac{2}{3}$	de 12	
$\frac{3}{8}$	de 16	
$\frac{4}{5}$	de 15	
$\frac{2}{5}$	de 10	
$\frac{3}{4}$	de 8	
$\frac{3}{6}$	de 24	
$\frac{4}{5}$	de 30	
$\frac{2}{4}$	de 28	



ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Cálculo de Frações 2

Utilizando os canudos, calcule:

Fração	Quantidade	TOTAL
Se $\frac{2}{3}$	8	
Se $\frac{5}{7}$	10	
Se $\frac{3}{5}$	9	
Se $\frac{4}{6}$	16	
Se $\frac{2}{3}$	6	
Se $\frac{3}{8}$	12	
Se $\frac{3}{6}$	9	
Se $\frac{1}{4}$	2	
Se $\frac{2}{8}$	4	
Se $\frac{5}{6}$	20	



A Situação de Aprendizagem a seguir consiste em um jogo de regras (Sudoku), em que o estudante, por meio das orientações dadas e por meio de processo aditivo, deve chegar ao resultado 15 em todas as linhas e colunas. Essa atividade pode ser utilizada para auxiliar na construção do raciocínio lógico. Para essa atividade, o professor deve providenciar a folha com as orientações, números de 1 a 9, bem como um tabuleiro para que ele possa colocar as combinações numéricas buscando chegar ao resultado esperado.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM JOGO “É SEMPRE 15”

- A soma da sequência dos números deverá ser 15 na horizontal, vertical e diagonal;
- Escolha um número de 1 a 9 para preencher cada célula;
- Você tem que completar todas as células sem:
 - Repetir números numa mesma linha;
 - Repetir números numa mesma coluna;
 - Repetir números numa mesma grade 3x3.

