

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA NÍVEL MESTRADO

PROCESSOS PEDAGÓGICOS E A CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Manaus- AM
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA NÍVEL MESTRADO

GISKELE LUZ RAFAEL

PROCESSOS PEDAGÓGICOS E A CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ CARLOS CERQUINHO DE BRITO

Manaus- AM
2016

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R136p Rafael, Giskele Luz
Processos pedagógicos e a construção do conhecimento matemático no ensino fundamental / Giskele Luz Rafael. 2016 147 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Luiz Carlos Cerquinho De Brito
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Processo didático-pedagógico. 2. Concepções epistemológicas. 3. Conhecimento matemático. 4. Epistemologia genética. I. Brito, Luiz Carlos Cerquinho De II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

GISKELE LUZ RAFAEL

**PROCESSOS PEDAGÓGICOS E A CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em 26 de abril de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho De Brito
Orientador
PPGECIM - UFAM

Prof. Dr. Alberto Nogueira de Castro Junior
PPGECIM - UFAM

Prof. Dr. Roberto Cristóvão Mesquita Silva
PPGM - UFAM

DEDICATÓRIA

A minha amada mãe, Maria Luz. Luz que clareou minha jornada. Como eu teria conseguido sem você? Com tanto carinho e incentivo recebido quando chegava e desabafava a você minhas angústias e maiores temores.

Ao meu pai, Francisco Rafael, que demonstrou acreditar em mim apenas com seu olhar, mesmo sem compreender o que me prendia aos livros.

Ao meu marido Gladson, que levantou meu queixou e disse que eu era capaz quando nem mesmo eu acreditava mais.

As minhas amadas irmãs, Geisa, Layne e cunhado Adalberto pelo apoio constante e momentos de distração que eu insistia em fugir.

Aos meus sobrinhos, Timothy, Vitória, Raquel, Sara, Gabriel e Ruan, que me mostraram, com suas brincadeiras eternas e barulhentas, que a vida tem que ser vivida e não assistida. O meu mundo é mais divertido com vocês.

A adorável Mel, que traz tanta alegria a nossa família sempre.

AGRADECIMENTOS

A Deus que entre infinitas possibilidades, me escolheu no mundo.

Ao professor Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito, pela paciência e incentivo na caminhada em que empreendemos juntos, pela dedicação e atenção, mesmo em meio a tantos projetos e atividades que lhe competem.

Aos professores presentes na banca, pela disposição em contribuir com a pesquisa.

Aos meus amigos de mestrado, pelas trocas significativas durante o curso. Em especial a minha amiga Edilene, com quem pude confidenciar meus medos e expectativas da pesquisa. Muito você teve a me ensinar.

Aos professores e estudantes da escola pesquisada, pela disposição em contribuir com a investigação.

À SEMED- Secretaria Municipal de Educação, pela autorização da pesquisa em uma escola da rede.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pela dedicação e valiosas contribuições.

Aos secretários do PPGEICIM, Wagner Castro e Saullo Monteiro, pela dedicação no atendimento as solicitações.

À FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa no Amazonas, pelo apoio financeiro.

*O que poderia ser mais difícil de
conhecer do que conhecer o modo como
conhecemos?*

Damásio

RESUMO

Esta pesquisa objetivou analisar os processos pedagógicos e a construção do conhecimento matemático no 6º ano do ensino fundamental. Na intenção de detalhar a presente abordagem, o estudo buscou caracterizar a dinâmica didático-pedagógica que ancora o ensino e a aprendizagem do conteúdo matemático no 6º ano do ensino fundamental, investigando professor, estudante e a observação da sala de aula, levantando como problema de estudo: De que maneira os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem se configuram na perspectiva da construção do conhecimento matemático no ensino fundamental? Para nortear o problema de pesquisa, as seguintes questões se fazem necessárias: Como a dinâmica didático-pedagógica do desenvolvimento do conteúdo matemático se apresenta no 6º ano do ensino fundamental? Como as perspectivas epistemológicas sobre o conteúdo do conhecimento matemático se configuram a partir do desenvolvimento didático entre professor e estudante? As bases teóricas da pesquisa foram definidas a partir dos estudos da epistemologia genética e do construtivismo, enfatizando conceitos e reflexões de Jean Piaget, Fernando Becker e Zélia Ramozzi-Chiarottino. Também constituem âncoras da pesquisa, a abordagem acerca do processo didático-pedagógico de Paulo Freire e Antoni Zabala. A abordagem metodológica da pesquisa é de natureza qualitativa, desdobrando atividades de entrevistas com os sujeitos professores e estudantes, bem como observação direta do processo didático da sala de aula. Os instrumentos de pesquisa, a organização e categorização dos dados, privilegiaram aspectos discursivos, referente às vozes dos professores e de estudantes adolescentes do 6º ano, procedendo à análise de conteúdo, segundo Bardin (2011). A análise dos dados indica que os estudantes se fundamentam numa concepção predominantemente empirista de conhecimento, sem, contudo tomar consciência do fato. Esta concepção é fruto de uma construção que emerge do contexto cultural e social do estudante, onde se pode incluir a escola e a família. A pesquisa indica de igual modo, que os docentes indicam traços de uma concepção epistemológica essencialmente empirista e apriorista, nota-se, no entanto que o docente não tem consciência da epistemologia que conduz a sua prática e o seu fazer pedagógico. O estudo aponta para indícios de que as salas de aula de matemática são constituídas de estudantes que apresentam grandes dificuldades de construir seu conhecimento e desconhecem as formas de alcançar a autonomia das suas ações. Professores e estudantes se distanciam da concepção epistemológica construtivista, sendo determinados por uma compressão de conhecimento que se funda no senso comum elaborado culturalmente. As mudanças no ensino da Matemática precisam acontecer necessariamente na concepção epistemológica dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, para que por meio da ação própria, professor e estudante construam suas possibilidades de conhecer.

Palavras-Chave: Processo didático-pedagógico. Concepções epistemológicas. Conhecimento matemático. Epistemologia Genética.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the educational processes and the construction of mathematical knowledge in the 6th grade of elementary school. In the intention of detailing this approach, the study sought to characterize the didactic and pedagogical dynamic that anchors the teaching and learning of the mathematical content in the 6th year of elementary school, investigating teacher, student and observation the classroom, posing as study problem: How the pedagogical processes of teaching and learning are configured from the perspective of construction of mathematical knowledge in elementary school? To guide the research problem, the following questions are necessary: As the didactic and pedagogic dynamic of the development of the mathematical content is presented in the 6th year of elementary school? As the epistemological perspectives on the content of mathematical knowledge are configured from the didactic development between teacher and student? The theoretical bases of the research were defined from studies of genetic epistemology and constructivism, emphasizing concepts and reflections of Jean Piaget, Fernando Becker and Zélia Ramozzi-Chiarottino. Are also anchors of the research, the approach about the teaching - learning process of Paulo Freire and Antoni Zabala. The methodological approach of the research is qualitative, unfolding activities of interviews with subject teachers and students, as well as direct observation of the didactic process in the classroom. The research instruments, the organization and categorization of data, privilege discursive aspects, relating to the voices of teachers and teenage students of the 6th year, proceeding to content analysis, according to Bardin (2011). Analysis of the data indicates that students are based in a predominantly empiricist conception of knowledge, without however make aware of the fact. This conception is the result of a construction emerging from the cultural and social context of the student, which may include the school and family. Research indicates equally that teachers indicate traces of an epistemological conception essentially empiricist and priori, it is noted, however that the teacher has no consciousness of epistemology that leads to their practice and their pedagogical practice. The study points to evidences that math classrooms are composed of students who have great difficulties to build their knowledge and are unaware of the ways of achieving the autonomy of their actions. Teachers and students differ from the constructivist epistemological conception, being determined by a compression of the knowledge that is based on common sense culturally elaborate. Changes in the teaching of mathematics must necessarily happen in the epistemological conception of the subjects involved in the teaching-learning process, that through the action itself, teacher and student build their possibilities to know.

Keywords: Teaching-learning process. Epistemological concepts. Mathematical knowledge. Genetic epistemology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Identificação - Estudantes	52
Quadro 2: Preferência por disciplina	52
Quadro 3: Unidades de Análise	53
Quadro 4: Categoria 1 - Relação teoria e prática.....	54
Quadro 5: Categoria 2 - Rupturas no processo de assimilação e acomodação da Matemática	56
Quadro 6: Categoria 3 - Sistematização de aulas práticas	59
Quadro 7: Categoria 4 - Explicação docente.....	61
Quadro 8: Categoria 5 - Exercitar algoritmos	62
Quadro 9: Categoria 6 - Entender os conteúdos	63
Quadro 10: Categoria 7 - Fragmentação dos conceitos/conteúdos.....	66
Quadro 11: Conteúdos e Procedimentos	69
Quadro 12: Categoria 8 – Recurso para eliminar a dificuldade: Prestar atenção e exercitar ...	70
Quadro 13: Categoria 9 - Práxis docente	74
Quadro 14: Categoria 10 - A Matemática ensinada na escola é para o futuro	75
Quadro 15: Unidades de análise	76
Quadro 16: Identificação do professor.....	78
Quadro 17: Categoria 3 - O conhecimento é transmitido	80
Quadro 18: Categoria 4 - O conhecimento mais complexo não é alcançado.....	83
Quadro 19: Categoria 5 - Evolução gradual e progressiva.....	84
Quadro 20: Categoria 6 - Interesse	86
Quadro 21: Categoria 7 - Talento	88
Quadro 22: Categoria 8 – A Matemática ensinada na escola é para o futuro	90
Quadro 23: Categoria 9 - Padronização da sequência didática	91
Quadro 24: Categoria 10 - Ambiente adequado	92
Quadro 25: Categoria 11 – Relação teoria e prática	94
Quadro 26: Categoria 12 – Avaliar a aprendizagem.....	96
Quadro 27: Categoria 13 – O acerto	97
Quadro 28: Categoria 14 - Dificuldade inata	99
Quadro 29: Categoria 15 - Falta de base	100
Quadro 30: Síntese das contribuições da universidade para a prática educativa.....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo de abstração reflexionante	31
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1	16
ABORDAGEM TEÓRICA NA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA	16
1.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DESAFIOS E PERCURSOS	16
1.2. TENDÊNCIAS EPISTEMOLÓGICAS.....	21
1.3. O EMPIRISMO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	22
1.4. A CONCEPÇÃO APRIORISTA DE ENSINO	25
1.5. O CONSTRUTIVISMO PIAGETIANO	27
1.5.1. Epistemologia Genética	29
1.5.2. A construção do conhecimento matemático.....	32
1.6. PRÁTICA DOCENTE EM MATEMÁTICA.....	34
1.7. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	35
1.7.1. Sequência didática como referência para o estudo da prática docente	37
CAPÍTULO 2	40
PERCURSO METODOLÓGICO	40
2.1. PARADIGMA METODOLÓGICO.....	40
2.2. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO E PARTICIPANTES	41
2.3. PROCEDIMENTOS E O INSTRUMENTOS DE COLETA	42
2.3.1. Roteiro de entrevista – Docente (Apêndice A).....	44
2.3.2. Roteiro de Entrevista – Discente (Apêndice B).....	45
2.3.3. Roteiro de observação (Apêndice C e D).....	45
2.4. ANÁLISE DE DADOS E RECURSOS UTILIZADOS PARA POTENCIALIZAR A CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS	46
CAPÍTULO 3	50
CONCEPÇÕES DOS SUJEITOS DA SALA DE MATEMÁTICA.....	50
3.1. AS VOZES DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.....	51
3.2. AS VOZES DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	76
3.3. A OBSERVAÇÃO E O PROCESSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO.....	104
3.3.1. A ETNOGRAFIA DA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA	104
3.3.2. ANÁLISE SOBRE O PROCESSO DIDÁTICO	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	135
APÊNDICES	139
APÊNDICE – A	140
APÊNDICE – B	141
APÊNDICE – C	142
APÊNDICE – D.....	142
APÊNDICE – E	143
ANEXO – A	144

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa se propôs a investigar a dinâmica didático-pedagógica no âmbito do ensino da Matemática, salientando a organização pedagógica, as práticas, e as concepções dos sujeitos sobre o conhecimento, sobre o ensino e sobre a aprendizagem. A pesquisa favoreceu a identificação e análise das perspectivas epistemológicas predominantes no ensino e aprendizagem matemática, o que subjaz as dificuldades da aprendizagem matemática, da relação teoria e prática, das sequências.

Ao longo dos tempos, a temática voltada para o ensino de Matemática vem ganhando espaço nas discussões acerca do processo de ensino-aprendizagem desse conhecimento. Estudos apontam as deficiências em nível estudantil e docente, indicam falhas, acertos, propõem novas metodologias. A pressão por resultados, as dificuldades inerentes ao contexto escolar, problemas de ordem social, as mais diversas questões estão entrelaçadas com o conhecimento matemático, em formato similar a de um rizoma, onde não se podem classificar hierarquicamente as variáveis que interferem direta e indiretamente no processo de ensino-aprendizagem. Não coube ao presente estudo forçar um ideal de ensino-aprendizagem da Matemática, o esforço a que se comprometeu foi o de investigar os processos de aprendizagem, para que os resultados componham e se somem aos desdobramentos já existentes sobre a temática, oferecendo possibilidades para o desenvolvimento da educação Matemática.

O 6º ano do ensino fundamental foi escolhido para a pesquisa empírica por se tratar de um período de forte transição entre os anos iniciais e os anos finais, fase esta em que ocorrem mudanças significativas nos processos de organização pedagógica, bem como na singularização de um professor por disciplina. Nesta série acumulam-se problemas quanto a evasão, abandono e rendimento escolar, sendo, portanto necessário compreender de que formar o processo didático pedagógico se desenvolve entre professor e estudante de maneira a influenciar na aprendizagem matemática.

A motivação principal para estudar o processo de ensino-aprendizagem da matemática no 6º ano do ensino fundamental surgiu durante o período de prática docente no nível em questão, momento este em que pude perceber e sentir as dificuldades dos estudantes em relação à transição do ensino por ciclos, onde o mesmo é acompanhado apenas por um professor, para o Ensino Fundamental II, etapa composta de componentes curriculares antes desconhecidos pelo estudante. Nesta fase o aprendiz é inserido automaticamente em um ensino com muitas disciplinas, com muitos professores e com um tempo específico para cada

matéria. As novidades são tantas que durante os primeiros dias de aula se nota certa aflição em alguns rostos. Outro fator fundamental é a etapa biológica em que o estudante se insere. A adolescência é uma fase composta por progressivas e contínuas mudanças sociais, afetivas e culturais, é nesta etapa que o sujeito passa para o pensamento formal e adquire gradativamente a capacidade de tornar autônomo nas suas ações. Brito (2002) enfatiza que a adolescência é o momento em que o sujeito passa por um processo de transformação até alcançar o universo adulto.

[...] apesar do sujeito adolescente não poder subtrair-se da realidade em que está inserido, seus modos de raciocínio e de construção do conhecimento tendem para a superação da imediatividade empírica dos objetos e situações com os quais se envolve. Isso não implica numa nova metafísica ou novo racionalismo, mas, fundamentalmente, que o adolescente começa a caminhar com seus próprios pés, cabeça, corpo e sentimentos, integrando os distintos mecanismos e chaves dessas dimensões de forma inaudita, como condição da conquista de sua maturidade psicológica e social e, principalmente, de integração ao universo social adulto (BRITO, 2002, p.100).

As dificuldades e obstáculos enfrentados no acompanhamento dos estudantes se relacionavam diretamente com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados. Os estudantes mostravam certa apatia pelo ensino, ao mesmo tempo em que as avaliações revelavam a ineficiência do processo e da sequência didático-pedagógico. As turmas de maneira homogênea apresentavam indisciplina e desmotivação durante a aula. Todas as tentativas de proporcionar um ambiente propício à aprendizagem eram frustradas e afetavam diretamente a autoestima necessária para seguir com o trabalho docente.

Em meio aos problemas que enfrentava na sala de aula, pude debruçar-me sobre uma teoria que se direciona para o desenvolvimento do sujeito, e conseqüentemente para a aprendizagem, buscando na teoria construtivista e no contexto da sala de aula implicações que contribuam para o ensino da Matemática.

Coll *et al.* (2009) revela que a concepção de aprendizagem na abordagem construtivista não se resume apenas à aprendizagem de conteúdos dissociados da vivência do estudante, mas que trata do desenvolvimento integral do aprendiz.

A concepção construtivista da aprendizagem e do ensino parte do fato óbvio de que a escola torna acessíveis aos seus alunos aspectos da cultura que são fundamentais para seu desenvolvimento pessoal, e não só no âmbito cognitivo; a educação é o motor para o desenvolvimento, considerado globalmente, e isso também supõe incluir as capacidades de equilíbrio pessoal, da inserção social, de relação interpessoal e motoras. Ela também parte de um consenso já bastante arraigado em relação ao caráter ativo da aprendizagem, o que leva a aceitar que esta é fruto de uma construção pessoal, mas na qual não intervém apenas o sujeito que aprende; os “outros” significativos, os agentes culturais, são peças imprescindíveis para essa construção pessoal. (COLL *et al.*, 2009, p.19).

A aprendizagem é, portanto, resultado de uma construção pessoal do sujeito, isto é, da ação que leva à construção, ação esta, não apenas sobre os conteúdos, mas sobre tudo que se relaciona com o estudante, inclusive os aspectos culturais, sociais e afetivos. Nesta concepção “[...] aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender” (COLL *et al.*, 2009, p.19).

A pesquisa se apropria do conceito de aprendizagem na perspectiva construtivista, para compreender os modos como os estudantes do 6º ano do ensino fundamental se relacionam com o conhecimento matemático.

No Brasil, o Ensino da Matemática está formalizado em todos os níveis da Educação Básica, na Educação Infantil, no 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, sendo objeto da legislação educacional e da orientação pedagógica. Para o nível do Ensino Fundamental, que é o campo específico desta pesquisa, consta de 1998 a última publicação dos parâmetros curriculares nacionais, estabelecendo os critérios para nortear as direções curriculares e as suas práticas educativas na Matemática. Além de indicar conteúdos, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam para a necessidade de o professor conhecer.

[...] as características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações; conhecer a história de vida dos alunos, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais; ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdo de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções (BRASIL, 1998, p.36).

O texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais suscita a necessidade dos professores terem clareza do significado e importância da matemática na formação dos estudantes, enfatizando a necessária compreensão das escolhas pedagógicas e dos objetivos do ensino da matemática.

Os objetivos para o ensino fundamental são direcionados para a ação do estudante sobre o conhecimento matemático. O documento oficial relata uma sequência de objetivos que exigem do estudante uma postura ativa no contínuo desenvolvimento de suas capacidades cognitivas. Nesta fase, o ensino de Matemática deve destinar-se ao desenvolvimento:

Do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: ampliar e construir novos significados para os números naturais, inteiros e racionais [...]; - resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação; - identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros [...]. Do pensamento algébrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: - reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas,

traduzir situações-problema e favorecer as possíveis soluções; - traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificar os significados das letras; - utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico. Do pensamento geométrico [...]; Da competência métrica [...]; Do raciocínio que envolva a proporcionalidade [...]; Do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico [...] (BRASIL, 1998, p.64-65).

A relação com todos os objetivos é extensa e não cabe ao estudo detalhá-la, é suficiente, no entanto, notar que os objetivos propostos para o ensino fundamental remetem toda a atividade para o sujeito, o professor funciona como mediador e não como instrutor, que simplesmente prepara a receita e entrega o produto acabado para o estudante. Nesse caso, o docente como mediador, interage com o estudante e o conhecimento matemático simultaneamente, em um processo constante de trocas.

Em face da necessidade em oferecer a Educação Matemática uma reflexão adequada da situação em um contexto escolar, investigou-se a seguinte questão: De que maneira os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem se configuram sob a perspectiva da construção do conhecimento matemático no ensino fundamental? Para nortear o problema de pesquisa, as seguintes questões se fazem necessárias: Como a dinâmica didático-pedagógica do desenvolvimento do conteúdo matemático se apresenta no 6º ano do ensino fundamental? Como as perspectivas epistemológicas sobre o conteúdo do conhecimento matemático se configuram a partir do desenvolvimento didático entre professor e estudante?

Para explorar as questões suscitadas, o objeto geral do estudo consiste em analisar os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem e suas perspectivas para a construção do conhecimento matemático no ensino fundamental. Na intenção de detalhar o objetivo geral, a pesquisa buscou caracterizar a dinâmica didático-pedagógica do desenvolvimento do conteúdo matemático no 6º ano do ensino fundamental e investigar as perspectivas epistemológicas sobre o conteúdo do conhecimento matemático a partir do desenvolvimento didático entre professor e estudante.

A análise dos processos pedagógicos de ensino e aprendizagem em sala de aula aborda os aspectos acerca do desenvolvimento do sujeito, envolvendo a forma como ele interage com os conhecimentos matemáticos e com o docente, que por sua vez revela as suas concepções mediante a observação da sua prática e de seus relatos. A pesquisa, portando expõe uma reflexão sobre a situação atual nas salas de Matemática, proporcionando um olhar detalhado sobre a dinâmica do conteúdo escolar na perspectiva da construção do conhecimento matemático.

O tema trata dos desafios enfrentados diariamente pelos educadores e estudantes na busca do contínuo desenvolvimento da aprendizagem, sem o qual não se garante a formação completa do cidadão. O fato de se observar cada vez mais as dificuldades alienantes dos estudantes ante aos novos conteúdos aplicados, preocupa a comunidade educacional devido ao caminho que vem sendo traçado, gerando prejuízo para as novas gerações.

A relevância do estudo surgiu da necessidade de entender o processo de ensino-aprendizagem em movimento na sala de aula, favorecendo as pesquisas em educação Matemática com a contribuição da dinâmica didático-pedagógica na perspectiva construtivista do conhecimento matemático. De modo que, as temáticas trabalhadas no texto revelam os referenciais fundamentais para que se torne possível entrelaçar a teoria e a prática, pautadas em um aporte construtivista. O desafio consiste em organizar os dados coletados, de tal forma que propicie o levantamento adequado de informações que contribuam para a compreensão da dinâmica executada pelo professor e o modo como os estudantes interagem com o docente e o com o conhecimento matemático.

Entender o trabalho didático-pedagógico do professor de Matemática configura-se como elemento base para perceber os modos como o conhecimento se constrói entre a relação professor-estudante, ou seja, decifrar o enigma da “caixa-preta” do ensino da Matemática. Enigma no sentido da problemática que os docentes dizem enfrentar na sala de aula como reflexo das dificuldades que os estudantes apresentam, sem, todavia conseguir desvendar o caminho para que o desenvolvimento cognitivo dos estudantes seja completo.

Para analisar os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem e suas perspectivas no desenvolvimento cognitivo da Matemática, utilizou-se da pesquisa qualitativa de cunho descritivo e abordagem interpretativa, pois se refere a um levantamento legítimo do objeto da pesquisa e possibilita ao pesquisador interagir com as situações em tempo real, configurando para a pesquisa rica fonte de dados e análises fundamentais no decorrer da investigação. Os instrumentos utilizados foram a observação e a entrevista semiestruturada. Para a apreciação dos dados, optou-se pela análise de conteúdo de Bardin (2011), por ser considerado o recurso adequado para o tipo de instrumento utilizado na pesquisa.

Configurar a prática docente, de modo a compreender o desenvolvimento didático entre professor e estudante, direcionando para as perspectivas da construção do conhecimento matemático, solicita um referencial construtivista, que dispõe de conceitos necessários para a base teórica do estudo. A pesquisa conta com aporte teórico dos seguintes autores: Jean Piaget e o estudo da epistemologia genética que evidencia o conhecimento lógico-matemático para desenvolvimento cognitivo humano pelo processo de abstração reflexionante; Fernando

Becker que desenvolve pesquisas sobre a epistemologia do professor, especificamente o de Matemática, proporcionando estudos inerentes às concepções que o professor de Matemática manifesta sobre seus estudantes; Paulo Freire com a importância dada à autonomia no ensino. No campo da educação Matemática, faz-se necessário compreender o conceito de sequência didática para perceber o modo com o docente conduz a aula e influi no processo didático-pedagógico presente na sala.

O primeiro capítulo traz um diálogo entre autores construtivistas, dos quais Jean Piaget é o pioneiro no estudo do desenvolvimento cognitivo humano. Piaget, com sua abordagem interacionista, assentou o alicerce do que viria a ser chamado na educação de construtivismo. A temática inicial do capítulo se direciona para as pesquisas realizadas no campo da educação matemática que se pautam na teoria piagetiana do conhecimento.

Adentrando o campo da epistemologia do professor, a abordagem teórica apresenta os conceitos acerca do empirismo, apriorismo e o construtivismo, que por sua vez, se insere dentro da teoria da Epistemologia genética de Piaget, amplamente estudada por Fernando Becker. Além da base conceitual epistemológica, o texto busca apresentar considerações acerca da educação matemática.

O segundo capítulo consta do percurso metodológico realizado, apresentando o paradigma adotado para a investigação, o contexto e os participantes. A observação e a entrevista foram empregadas como instrumento de coleta de dados, composto por três roteiros principais, dois roteiros de entrevista para docentes e estudantes e um roteiro destinado à observação para que compusesse e complementasse o diário de campo. Fechando o capítulo, apresentam-se os recursos necessários para que se desenvolvesse uma análise adequada ao problema suscitado, de modo a assegurar a legitimidade da pesquisa.

O terceiro capítulo apresenta o resultado do estudo teórico e empírico, organizado em unidades de análise, sendo que cada unidade comporta um conjunto de categorias que foram suscitadas pelos relatos de estudantes e professores entrevistados. Em se tratando da análise do período de observação, o texto apresenta uma reflexão guiada pelas questões que compõem o roteiro de observação e o diário de campo. O momento de discussão revela um diálogo entre dado empírico e base teórica, levantando fortes implicações e considerações acerca do processo de ensino-aprendizagem do conhecimento do Matemático.

O quarto capítulo consta das considerações finais acerca da abordagem realizada, evidenciando em síntese o que se pode inferir e contribuir no processo didático-pedagógico da aprendizagem matemática, a partir da análise desenvolvida na pesquisa.

CAPÍTULO 1

ABORDAGEM TEÓRICA NA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA

O presente capítulo se destina a apresentar a base teórica do estudo, abordando aspectos importantes e fundamentais para compreender a perspectiva construtivista de ensino e aprendizagem de modo a alicerçar a pesquisa empírica em pressupostos que contribuam para uma análise organizada e sistematizada acerca dos processos pedagógicos de ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva construtivista do conhecimento.

1.1. Educação Matemática: desafios e percursos

As pesquisas em ensino de Matemática tem procurado investigar e indicar alternativas que viabilizem a superação dos problemas e desafios inerentes ao ensinar e aprender matemática. Os trabalhos que norteiam as bases dessa pesquisa estão fundamentados em princípios teóricos que prezam pela transformação da relação estudante-professor-escola em processos ativos de construção do conhecimento, caminho este que pode viabilizar o desenvolvimento das estruturas cognitivas e simbólicas do sujeito epistêmico e proporcionar aprendizado construído como resultado da ação do sujeito sobre os objetos da realidade.

Em sua dissertação, Melo (1980) verificou a relação entre metodologias de ensino da Matemática e desenvolvimento das estruturas cognitivas, para tanto, desenvolveu um estudo experimental comparando os resultados da aprendizagem decorrente do emprego de uma metodologia de ensino da Matemática baseada na linha piagetiana, com os resultados que foram consequência do emprego de uma metodologia tradicional de ensino da Matemática quanto ao maior ou menor domínio das estruturas cognitivas (MELO, 1980). Baseada na perspectiva piagetiana, a metodologia empregada no trabalho de Melo teve como essência, deixar o sujeito agir, suscitar sua capacidade cognitiva para poder construir livremente suas próprias noções, a aprendizagem acontece pela ação do sujeito, sendo a mesma a maior responsável pelo desenvolvimento do raciocínio. O resultado da pesquisa de Melo (1980) demonstrou haver discrepância significativa na capacidade de domínio das estratégias cognitivas dos sujeitos que vivenciaram influência da metodologia de fundamentação piagetiana (grupo experimental), e na capacidade de domínio de estratégias cognitivas dos sujeitos que foram submetidos à influência da metodologia tradicional (grupo de controle), quanto ao ensino da Matemática. Os estudantes que foram submetidos à metodologia baseada em pressuposto piagetianos demonstraram um nível mais elevado de desenvolvimento mental em relação aos estudantes do grupo de controle, instruídos por uma metodologia tradicional.

Portanto, conforme a autora vale a afirmação de que a metodologia experimental propiciou mais a ativação das estruturas cognitivas dos estudantes, e conseqüentemente seu desenvolvimento (MELO, 1980). Pensar em metodologia equivale pensar diretamente na postura e ações de professores e estudantes. Esta preocupação deve fazer parte da rotina escolar, para que seja possível desenvolver um trabalho eficaz no que diz respeito a processos de ensino e aprendizagem. O resultado encontrado por Melo salienta a grande importância de se adotar um parâmetro metodológico coerente para favorecer a aprendizagem.

Assim como nos laços familiares, a escola também é um ambiente em que relações afetivas participam dos processos pedagógicos, o docente faz uso do método, mas também possui concepções acerca do mesmo e dos sujeitos submetidos à metodologia adotada. Acerca dessa abordagem em 2002 a pesquisa de Neves envolvendo 122 estudantes de terceira e quarta séries mostrou existir relação entre auto eficácia e desempenho, assim como auto percepção e expectativas de desempenho dos estudantes. Logo, nesta perspectiva o lado afetivo tem impacto sobre o aprendizado dos estudantes. A pesquisa indicou que a percepção e as expectativas dos docentes estavam relacionadas ao desempenho dos estudantes. Segundo Neves o retorno do desempenho dos estudantes realizado pelo professor surge como uma ferramenta fundamental para influenciar nas crenças dos estudantes sobre suas capacidades. Em se tratando de concepções epistemológicas do professor, a pesquisa infere que percepções e expectativas do professor pelo seu estudante, podem integrar, dentro de um campo mais afetivo, concepções que influem ou prejudicam o desenvolvimento cognitivo de estudantes (NEVES, 2002).

Pesquisas direcionadas para o desenvolvimento cognitivo de estudantes na Matemática oferecem um panorama amplo sobre os desafios enfrentados e superados no ensino de Matemática. Caruso (2002) investigou a compreensão que o professor tem sobre o processo de ensinar e de aprender Matemática, indicando como se dá o desenvolvimento do trabalho docente no ensino de Matemática. Fazendo uso do método clínico piagetiano, a pesquisa foi pautada no professor de Matemática, especificamente um grupo de especialização em Educação Matemática, levantando uma série de hipóteses que direcionaram o trabalho a uma análise acerca das relações existentes no processo de ensino-aprendizagem matemático. Caruso desenvolveu uma sequência de categorias extraídas das falas dos professores e a partir delas desenvolveu uma análise sobre a contribuição da epistemologia genética: na organização da educação escolar, na sala de aula e na aula de matemática, propiciando um conjunto de reflexões que buscaram a compreensão do significado da relação professor-estudante-Matemática dinâmica, autônoma, construída em regime de cooperação e com

consequências éticas. Dispõe variadas técnicas para cálculo de operações aritméticas guiadas pelas propriedades do sistema de numeração decimal, e que muitos livros não oferecem a respectiva técnica. Oportunizar o conhecimento Matemática sob diferentes ângulos, destaca a relevância dada ao sujeito do conhecimento, que como ser complexo que é, necessita ser apresentado às diversas possibilidades de alcançar a solução de determinado problema, uma vez que a construção do conhecimento depende intrinsecamente das ações do sujeito sobre o objeto.

Piaget defendeu ao longo de sua trajetória a teoria do conhecimento intitulada de Epistemologia Genética, Martins (2007), guiada pela teoria piagetiana buscou investigar o ensino transmissivo enquanto limitador da aprendizagem do conceito de proporção no ensino fundamental, sob o ponto de vista da Epistemologia Genética, para tanto abraçou múltiplas fontes de instrumentos. Para oferecer uma pesquisa densa, fez uso do questionário, observação, entrevista e tarefas pré-selecionadas com um grupo selecionado de estudantes, desenvolvendo as seguintes categorias de análise: “a prática do faz-de-conta”, que possui duas subcategorias: “aprender pela cópia e repetição” e “a relação professor-estudante”; “avançando o sinal, mas nem tanto” e “o equívoco de uma ‘aprendizagem’ de proporção em sala de aula” (MARTINS, 2007). Martins considera ao final da pesquisa que:

As salas de aula necessitam de situações que oportunizem aos alunos a construção do processo de abstração reflexionante, com tomada de consciência, ou abstração refletida; fazer e compreender e generalização construtiva, ligados à abstração reflexionante e tão necessários para a aprendizagem entendida como assimilação de conteúdos e construção de estruturas de conhecimento (2007, p.112).

A teoria piagetiana defendida por Martins (2007) é a base para a presente pesquisa, que necessita explorar a sala de aula sob um olhar investigativo, ciente de que as possíveis inferências nascem de um cruzamento fiel da teoria conveniente para o objeto da pesquisa.

Aranão (2007) aborda o processo de ensino-aprendizagem da Matemática das séries iniciais do ensino fundamental, analisando os fatores dominantes que interferem no processo de aprendizagem da Matemática, transformando-a numa matéria de difícil aprendizado. Utilizando a entrevista e a observação como método para a coleta de dados, a pesquisadora pôde inferir que os estudantes assimilavam o conteúdo estudado acomodando-os aos conhecimentos prévios, contudo, segundo a autora, não foi possível identificar a adaptação necessária para que pudessem integrar os conteúdos a solução de situações da vida cotidiana. A autora identificou e categorizou dentro da pesquisa os fatores predominantes que interferem na aprendizagem da Matemática. Dentro da sua pesquisa enumerou os seguintes elementos: maturidade cognitiva (capacidade de abstração), ambiente físico da sala de aula, capacidade

de atenção e concentração, e capacidade de transferência da aprendizagem para situações concretas. Conforme Aranão, os elementos observados no estudo oferecem subsídios para possíveis investigações individuais ou coletivas acerca do conhecimento matemático e o insucesso que insiste em permanecer presente nas escolas. Segundo Aranão (2007) a pesquisa foca na atuação do professor que corrobora para dificuldades na aprendizagem da Matemática, devido, muitas vezes, a metodologia de ensino adotada de modo descontextualizado e não interdisciplinar, oferecendo um ensino em sua essência reprodutor e conservador.

A investigação de Tanus (2008) se direcionou para o tratamento que professores do ensino fundamental atribuem ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática, averiguando as relações entre as concepções de professores e o tratamento que estes dão ao erro em suas práticas docentes. Os modelos considerados na pesquisa foram chamados de velho e novo, consistindo na perspectiva empirista/racionalista e interacionista. Fazendo uso do questionário, diário de campo, ficha de observação sistemática em sala de aula e entrevistas semiestruturadas, as análises dos dados coletados evidenciaram que os sujeitos da pesquisa (quatro professoras) apresentam concepções de ambos os modelos no que se refere ao tratamento dado ao erro. A pesquisa inferiu que a falta de concepções mais elaboradas que corroborem novas práticas dificultam o entendimento e aproveitamento do erro do estudante como recurso didático para resolver situações e problemas da Matemática, além de coibir uma intervenção profícua. A pesquisa reforçou que apesar das concepções não serem suficientes para sanar os problemas na aprendizagem da Matemática, são fundamentais para que os docentes inculquem novos olhares a sua prática.

Fanizzi (2008) se direcionou para aprendizagem da Matemática, através da investigação intensiva dentro da sala de aula. O estudo sobre os aspectos constitutivos do processo interativo e suas implicações na aprendizagem foi, em essência, o objeto da pesquisadora, que selecionou um grupo que apresentavam dificuldades na aprendizagem da Matemática. O eixo de análise se concentrou para os componentes afetivos, sociais e culturais e o modo como estes emergem da interação entre estudante/estudante e estudante/professor além da forma em que se relacionam com os conteúdos da Matemática, apurando suas possíveis interferências na aprendizagem. A transcrição das falas dos momentos de interação, gravadas em áudio dentro de um período de dez aulas oficinas de Matemática, revelaram nas manifestações orais, além dos conceitos ligados ao conhecimento matemático, componentes afetivos, sociais e culturais. A pesquisa relata que os componentes foram detectados em diferentes dinâmicas de interação das aulas-oficinas de Matemática. Conforme Fanizzi

“ensinar Matemática é uma ação que não se restringe à definição dos melhores e ‘mais modernos’ recursos de se abordar os conceitos matemáticos” (2008, p. 211), mas o professor deve compreender as formas de revelação dos estudantes sobre os conteúdos, sejam eles matemáticos ou não. A interdisciplinaridade é tratada como base para o trânsito e a integração das disciplinas para que os conceitos possam então, fazer sentido.

As reflexões de Silva (2014) acerca da formação do professor de Matemática buscou analisar o modo como o professor se relaciona com o saber matemático, se associa com outros saberes, além de entender como o docente transpõe este saber na extensão do currículo da educação básica no transcurso de suas práticas, priorizando identificar os conhecimentos mobilizados em sua prática. Silva realizou observações diretas ao longo de percursos formativos de aulas ministradas por estudantes-professores, além de utilizar como instrumentos de construção de dados e informações o questionário, entrevistas semiestruturadas, atividades e anotações desenvolvidas e rigorosamente registradas. A investigação dispôs ao final da pesquisa alguns aspectos que considerou pertinente à formação do professor de Matemática, inferindo que a postura reflexiva requer do professor muito mais de apenas o saber fazer, “[...] mas também que ele possa saber justificar de fato as suas ações de forma consciente e consistente em sua prática e perceber se essas decisões são possivelmente melhores para favorecer na sua relação pedagógica” (SILVA, 2014, p.201). O autor reforça a importância de produzir formas alternadas de interpretações e investigações, originadas nas práticas docentes, incentivando os professores a refletirem sobre os problemas inerentes a seu cotidiano. No campo objetivo de ações concretas, a pesquisa propõe:

[...] estudo de aulas simuladas, preparação de material didático, investigação sobre a epistemologia dos objetos matemáticos, estudos sobre a importância da argumentação na atividade Matemática, compreensão que o discurso e a oratória são meios imprescindíveis para estabelecerem a interlocução com os sujeitos. (SILVA, 2014, p.198).

A importância dada à formação constante do professor é pontuada por meio da necessária implementação de estudos que “efetivamente permitam o sujeito em formação compreender a razão de ser do processo da organização didático-Matemática que vai desde a preparação do texto de saber até culminar com a relação pedagógica”.

Os trabalhos citados favorecem a presente investigação, no que se refere aos conceitos suscitados pelos autores e as reflexões levantadas para a trajetória do ensino da Matemática. O estudo direciona as indagações para a ação pedagógica, presente na relação professor-estudante tendo como horizonte a perspectiva construtivista do conhecimento matemático (SILVA, 2014, p.198).

1.2. Tendências Epistemológicas

O ensino de Matemática é considerado, pela grande maioria dos docentes, como o mais complexo na educação básica, os problemas enfrentados pelos professores são investigados por pesquisas que buscam muitas vezes, categorizar as variáveis que interferem no desenvolvimento da aprendizagem do conhecimento matemático. As investigações analisam fatores ligados à docência, aos discentes, à estrutura escolar, à políticas públicas, aspectos socio-econômicos, de maneira a adotar diversos caminhos para buscar explicações que contribuam para um entendimento consistente dos desafios inerentes ao conhecimento matemático na escola.

Segundo Becker (2012b) os problemas enfrentados pelo ensino de Matemática refletem as concepções epistemológicas dos professores que ensinam a Matemática em diferentes níveis de ensino. Conforme o autor, o senso comum continua sendo a principal fonte de concepções dos professores a respeito do conhecimento matemático. Becker mostra, por meio de pesquisas, que a compreensão de ensino e aprendizagem dos professores, está moldada em pressuposto predominantemente empiristas e aprioristas. Focar a epistemologia do professor, implica apurar as concepções de ensino-aprendizagem mais arraigadas e que se tornam axiomas para o docente, de modo que a relevância para o ensino da Matemática é fundamental no que se refere a compreensão do processo metodológico do docente.

O conhecimento matemático é descrito rotineiramente por inúmeros verbos de ação, que implicam operações próprias do sujeito ativo em suas práticas, todavia as salas de aulas, em sua maioria, refletem atividades que configuram apenas a sequência ininterrupta de copiar e repetir. Becker (2012b, p.43) assinala que “[...] conhecimento matemático não é apenas realizar a operação 3×3 , mas compreender o significado dessa operação; isto é, tomar consciência dela.” A tomada de consciência, refere-se ao sujeito da aprendizagem, que por sua vez, está diretamente e intrinsecamente ligado ao processo de compreensão da Matemática.

O cenário levantado por Becker (2012b) é de que o professor não consegue modificar suas concepções epistemológicas e de aprendizagem, como consequência o ensino não se modifica. As concepções empiristas e aprioristas são consideradas as principais epistemologias presentes na sala de aula, sendo o interacionismo pouco sentido nas investigações de Becker. O professor entra no ambiente de ensino com conceitos acerca dos seus estudantes que certamente conduzem a aula para os modelos referentes as concepções citadas. Corroboram com estas implicações os trabalhos de Rehfeldt (2004), Becker (1994a), Becker (2013a), Becker (2013b).

1.3. O empirismo no ensino da Matemática

Os empiristas consideram que a realidade objetiva determina o desenvolvimento do sujeito, necessariamente tudo precisa passar pela experiência, única capaz de favorecer a aprendizagem, nesta concepção o conhecimento se dá por força dos sentidos. (BECKER, 2012a).

Concepções empiristas estão infiltradas nas salas de aulas, permeadas de autoritarismo, retiram a autonomia do sujeito da aprendizagem, transformando-o em elemento estático, incapaz de produzir conhecimento.

Para tratar da origem do empirismo, é importante recordar um dos grandes idealizadores behavioristas, Skinner, este se interessava pelo comportamento observável, sem a devida preocupação com os processos intermediários entre o estímulo (E) e a resposta (R). A perspectiva de Skinner teve forte influência nos processos e materiais utilizados em sala de aula, em todas as disciplinas (MOREIRA, 2014).

A herança do comportamentalismo permanece inclusive, arraigada na grande maioria das escolas, sempre atribuindo aos estímulos a aprendizagem dos estudantes. A experimentação é bastante valorizada nos projetos escolares, atribuem a ela o peso de tornar o ensino viável e acessível ao estudante, que uma vez tendo contato com o experimento, certamente aprenderá a teoria subjacente a experiência.

Skinner classifica as respostas ou comportamentos em operantes e respondentes, sendo que a principal característica dos respondentes são os reflexos que se tratam de aspectos involuntários de resposta, já os operantes, consiste na operação do sujeito sobre o meio, tendo efeitos no mundo. Para Skinner o comportamento operante é o responsável pela conduta humana, “o comportamento é controlado por suas consequências”(p.51), com base nesse princípio as recompensas ou punições tendem a nortear a conduta humana, sempre buscando as recompensas e evitando as punições (MOREIRA, 2014).

Há que se fazer uma breve analogia a prática docente atual, diante da sala de aula repleta de estudantes, predominantemente o professor segue uma sistemática similar ao comportamentalismo de Skinner, submete o estudante ao estímulo através da aula, onde ele, o professor, faz o discurso acerca dos conteúdos, e espera de retorno o aprendizado do discente que será testado via avaliação. Em alguns casos, a avaliação mais funciona como atestado de incapacidade do que de fato, com o desenvolvimento cognitivo do estudante.

Becker (2012a) critica a postura do ensino escolar, que deve favorecer a construção do sujeito epistêmico, todavia a hipótese levantada nas pesquisas é de que o ensino escolar:

[...] Opõe-se à construção do sujeito epistêmico, na medida em que pratica formas autoritárias deste mesmo ensino. Estas formas depredam as relações produtoras de conhecimento, depredando, por consequência, as condições prévias da construção do sujeito epistêmico que precisa exercer autonomia no processo para poder ser autônomo no ponto de chegada (BECKER, 2012a, p.27-28).

O problema suscitado, atribui ao ensino escolar o papel de obstáculo para a construção do sujeito da aprendizagem, uma vez que, se na educação escolar, ele é limitado a um sujeito passivo que recebe o conhecimento pronto, como produto acabado, necessitando apenas decorar, repetir, não haverá possibilidades do sujeito, sozinho aceitar que o conhecimento depende da ação dele sobre o objeto.

De acordo com Becker, na concepção empirista o conhecimento surge “como tributário de uma fonte externa ao sujeito” (2012a, p. 36). A origem da teoria não é questionada, o professor é o detentor do conhecimento que é liberado paulatinamente, uma vez o docente considere o momento ideal. Assim o sujeito torna-se submisso ao processo de ensino adotado pelo docente, se distanciando mais do desenvolvimento que lhe é devido. Nas palavras de Becker “Trata-se de uma concepção estática, empirista do conhecimento” (2012a, p36).

Conforme Becker (2012a) a aula expositiva é o exemplo mais comum do pressuposto empirista, uma vez que nela o professor expõe os conteúdos predeterminados para serem entendidos e internalizados ao repertório acadêmico dos estudantes. A aula de Matemática, em muitas instituições, pode ser considerada um monólogo, onde o professor fala, e a turma se cala. Pelo silêncio fica subentendido que os estudantes aprenderam, visto que, se não existem questões a serem levantadas é pelo motivo de todos terem compreendido os conteúdos. A verdade, por traz dessa rotina, parece se tratar de algo mais denso e prejudicial para o ensino, posto que o retorno da compreensão é medido por avaliações formais e quantitativas, ou seja, privilegiando o somatório das notas, e os resultados são, muitas vezes, desanimadores. O estudante não consegue atender as expectativas do professor, pelo fato de não ter construído conceitos que embasam sua compreensão do conteúdo avaliado. Becker explica que o equívoco entre “com que avaliar com o que avaliar leva o docente a, em nome da produção do conhecimento, exercer o controle do comportamento.” (2012a, p.221).

A aula expositiva é provavelmente mais genuína expressão do empirismo presente na atividade docente. O professor que a utiliza indiscriminadamente, e a maioria deles o faz, acredita que basta expor bem (clareza lógica + imagens sensoriais, visuais e auditivas precisas) a matéria, entendida sempre como conteúdo, nunca como forma; conteúdo sempre desvinculado de qualquer contexto de origem histórico. (BECKER, 2012a, p.107).

O docente pode questionar o fato de que se ele utiliza clareza lógica, imagens sensoriais, visuais e auditivas precisas, como poderia ele não está agindo construtivamente? Uma vez que usa métodos capazes de englobar as necessidades cognitivas do sujeito, como poderia não ser suficiente para promover a aprendizagem? Becker explica isso através do desvínculo com contexto do sujeito, que precisa está ativo no processo de trocas presente em uma sala de aula.

O empirismo é compreendido como um processo em que existe uma soma ou acumulação de conhecimento, Becker explica as características de uma postura empirista, como sendo uma relação unidimensional:

Consiste o empirismo numa concepção segundo a qual o conhecimento é adquirido pelos sentidos e decalcados na mente, concebida como tábula rasa. Epistemologicamente, caracteriza-se o modelo empirista pela unidirecionalidade nas relações sujeito-objeto: é admitida como determinante a interferência do objeto sobre o sujeito e não o contrário (BECKER, 2012a, p.99).

Becker (2012a) é incisivo ao afirmar que a epistemologia do professor reflete amplamente o empirismo genuíno. Para o autor, posturas aprioristas/inatistas ou próximas a interacionista não superam totalmente a empirista. As perspectivas docentes se baseiam no senso comum, sendo proferidas sem qualquer questionamento ou preocupação com as hipóteses que estas concepções podem suscitar para o ensino.

Sem a compreensão de como o sujeito se apropria e constrói conhecimento, o professor se transforma em treinador, acreditando que quanto mais o sujeito for submetido a estímulos mais fácil se dará a aprendizagem.

A epistemologia empirista constitui, em larga escala, e de forma quase totalmente inconsciente, o fundamento “teórico-filosófico” da pedagogia de repetição ou da reprodução. Esta pedagogia - e a didática pela qual ela se manifesta - identifica-se com tudo aquilo que atribuímos ao conceito de treinamento. Dentre todas as qualidades antipedagógicas que o conceito - e a prática - de treinamento condensa, a mais nefasta é, sem sobra de dúvida, a do autoritarismo (BECKER, 2012a, p.334).

A metodologia empregada pelo docente em sala de aula, pode ser a barreira para o desenvolvimento da aprendizagem no estudante. O professor que acredita na repetição como forma de proporcionar um ensino que favoreça o conhecimento, e que enfatize o ato de decorar, como método eficaz de estudo, estará sendo para a sala de aula, não um docente que pretende mediar e oportunizar a aprendizagem, mas na verdade, será o problema a ser superado para que se torne possível a construção de esquemas de assimilação.

Becker sinaliza que o senso comum tornou-se para o docente, o que os livros são para os estudantes, um guia. As concepções epistemológicas estão infiltradas de pressupostos

empiristas, todavia quando o empirismo não consegue sustentar sua base, o professor recorre ao apriorismo, atribuindo à gênese responsabilidades que, muitas vezes, não lhe são devidas:

[...]o docente responde segundo o modelo empirista ao se perguntar sobre seu conceito de conhecimento; ao perceber a fragilidade de seu paradigma epistemológico perante questões de fundamentação ou de condições prévias, apela para um modelo apriorista, às vezes até inatista; ao ser questionado sobre sua prática, porém, responde com ensaios construtivistas (BECKER, 2012a, p.332).

Becker alerta para necessidade de oferecer ao docente a oportunidade de conhecer e construir suas concepções epistemológicas sugerindo um “caminho didático para a formação de professores”:

[...] refletir, primeiramente, sobre a prática pedagógica da qual o docente é sujeito. Apenas, então, apropriar-se de teoria capaz de desmontar a prática conservadora e apontar para as construções futuras. Em geral, a formação de professores segue o caminho (currículo) inverso: apropriar-se da teoria e, em seguida, impô-la à prática, por meio de receituários didáticos, independentemente de sua pertinência a esta mesma prática (2012a, p.332).

A concepção epistemológica adquire um poder de determininação na prática docente, de maneira que o professor não consegue avançar pedagogicamente em função da dependência ao empirismo. Apenas em função da transformação do paradigma epistemológico que o docente sustenta, será possível o avanço pedagógico, caso contrário o ensino de Matemática permanecerá enfrentando os problemas já conhecidos (BECKER, 2012a).

O empirismo permeia as concepções de ensino e aprendizagem dos professores em sua maioria, a reflexão sobre a formação docente no que se refere as epistemologias inerentes a prática do professor, tem finalidade essencial na perspectiva de oferecer ao educador a oportunidade de construir sua pedagogia embasada em pressuposto teóricos coerentes com a prática educativa.

1.4. A concepção apriorista de ensino

Conforme as pesquisas de Becker, voltadas para a epistemologia do professor de Matemática, quando o professor não apresenta concepções empiristas, são os fatores inatos que determinam sua epistemologia, admitem que o conhecimento matemático é estabelecido mesmo antes de nascer, admitem todavia, que não adianta nascer com talento, é preciso que o talento seja cultivado para que haja desenvolvimento.

Apriorismo é a hipótese, oposta ao empirismo, segundo a qual o indivíduo, ao nascer, traz consigo, já determinadas, as condições do conhecimento e da

aprendizagem que se manifestarão ou imediatamente (inatismo) ou progressivamente pelo processo geral de maturação (BECKER, 2011, p.13).

Becker completa que no meio acadêmico existe uma permuta entre as concepções aprioristas e empiristas, ambas conduzindo a prática docente, sem muitas vezes serem totalmente delineadas pelo professor.

Raramente o professor consegue romper o vai vêm entre empirismo e apriorismo: se ele notar que a explicação empirista não convence, lança mão de argumentos aprioristas. E volta-se, na primeira oportunidade, ao empirismo, se a explicação apriorista não convencer. [...] A ruptura acontece se o professor para a sua prática e reflete sobre ela. [...] O professor dá-se conta (toma consciência = apropria-se das próprias ações) de que a extensão da estrutura do seu pensar é muito limitada, de que ele precisa ampliar essa estrutura ou, até, construir uma nova. (BECKER, 2012c, p.116).

A ruptura necessária exige do professor reflexão sobre sua prática, porém para que seja possível a tomada de consciência assinalada nas palavras de Becker, o docente precisa ser apresentado aos pressupostos empiristas e aprioristas através do estudo epistemológico do conhecimento, precisa ser levado a reconhecer que a epistemologia do senso comum não traz resultados satisfatório para sua prática.

Becker afirma que: “aprioristas são todos aqueles que pensam que as condições de possibilidade do conhecimento são dadas na bagagem hereditária: de forma inata ou submetidas ao processo maturacional” (2012a, p.15). Existe então, uma subdivisão do apriorismo; o inatismo postula que as capacidades são inatas, ou seja, congênicas, enquanto que o maturacionismo, acredita que com a maturação as estruturas cognitivas se desenvolvem dentro do processo de crescimento natural.

Para Piaget, a maturação é condição necessária, mas não suficiente, do desenvolvimento cognitivo. Isto é, sem a maturação não há desenvolvimento cognitivo; mas só com a maturação também não o há. A ação [...] é a condição necessária e suficiente do desenvolvimento cognitivo e, portanto, a condição prévia, o verdadeiro a priori de toda aprendizagem (BECKER, 2012a, p.79).

Não se pretende subjugar a maturação, no entanto Piaget afirma que ela não é suficiente para suprir as necessidades do desenvolvimento cognitivo. Apenas o sujeito, consciente de sua ação sobre o meio, dentro das suas capacidades maturacionais consegue viabilizar a construção de estruturas lógicas.

Nas palavras de Becker, na concepção apriorista “a inteligência aparece aos docentes como um dado *a priori*. O estudante não se faz inteligente; ele é ou não é inteligente” (2012b, p.228), o autor menciona ainda a realidade do estudante que está sob o olhar apriorista do docente:

Os esforços do aluno, isto é, suas ações, embora importantes não são capazes de minimizar os perversos efeitos de uma inteligência geneticamente insuficiente. Uma inteligência geneticamente privilegiada ao contrário é suficiente não importando o tamanho das insuficiências do meio. Triste a sina do aluno infradotado (Becker, 2012b, p.230).

A epistemologia apriorista tal qual a empirista, limita e compromete a atividade docente. Nada adianta esforços tais do professor, ou das metodologias da escola, se existe uma predestinação para a inteligência, todo o processo histórico da didática torna-se anacrônico.

Em se tratando do interacionismo piagetiano, Becker identifica momentos em que o professor apresenta ensaios construtivistas, todavia são casos em que o docente transita dentre as três concepções epistemológicas, sem no entanto, se configurar dentro do pressuposto construtivista. Muitos desses desencontros se deve ao fato do docente desconhecer as epistemologias que configuram a prática educativa, conduzindo sua atividade docente pela intuição fundamentada no senso comum.

1.5. O construtivismo piagetiano

Piaget não formulou uma metodologia de ensino, preocupou-se em responder a questão do conhecimento: De “Como é possível alcançar o conhecimento? [...] Conhecimento de quê? [...] Conhecimento do mundo em que vivemos, do meio que nos circunda” (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988, p.3). Portanto suas contribuições para a educação não ocorreram propositalmente. Motivado pela busca da construção do conhecimento, Piaget impactou as então dominantes teorias da educação e revolucionou a forma de conceber o conhecimento, uma vez mostrando que o conhecimento se constrói através do sujeito mediante sua ação sobre o meio.

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado - é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas. É constituído pela interação entre indivíduo e o meio físico e social, o simbolismo humano e o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação, e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 2012c, p.113).

O autor continua e se aprofunda na concepção construtivismo que deve direcionar a educação, esclarecendo possíveis distorções.

Construtivismo é, portanto, uma ideia; ou melhor, uma teoria, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das ciências e da filosofia dos últimos séculos. [...] Construtivismo não é uma prática ou um

método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re) interpretar todas essas coisas, jogando-nos para dentro do movimento da história - das culturas, das sociedades, da humanidade e do universo (BECKER, 2012c, p.113).

Becker se apropria da teoria piagetiana, direcionando suas implicações para o desenvolvimento cognitivo do sujeito que está em processo de aprendizagem no ambiente escolar; para ele a educação é um processo de construção do conhecimento: “A aprendizagem do estudante só acontece na medida em que este age sobre os conteúdos específicos e age na medida em que possui estruturas próprias, previamente construídas ou em construção” (2012a, p.122).

Piaget já alertava para a questão da atividade do sujeito:

[...] o princípio fundamental dos métodos ativos [...] pode ser expresso: compreender é inventar, ou reconstruir através da reinvenção, e será preciso curva-se ante tais necessidades se o que se pretende, para o futuro, é moldar indivíduos capazes de produzir ou de criar, e não apenas de repetir. (PIAGET, 2011, p.27).

Os conceitos envolvidos na construção do conhecimento são fundamentais para compreender as bases em que se assenta o construtivismo piagetiano, correndo o risco de que inconsistências na conceitualização acarretem erros de interpretação e prejuízo para as novas construções a partir das de Piaget.

A ação do sujeito é a força motriz da aprendizagem e do processo de construção do conhecimento. A ação indica a mobilização própria e genuína do ser humano, na vida social, na aprendizagem, na construção de si mesmo, dos esquemas mentais e da ação.

No eixo desse processo de construção encontra-se o resultado das interiorizações das ações que é 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 (BECKER, 2012b, p.25-26).

“A assimilação funciona como um desafio sobre a acomodação a qual faz originar novas formas de organização. [...] em todos os domínios ela se apresenta como a origem e o resultado da organização.” (BECKER, 2012a, p.20). É, portanto pela assimilação que se verifica a construção do conhecimento no sujeito, este assimila o objeto do meio e acomoda-o, isto é, transforma suas estruturas prévias a partir do que foi assimilado. O processo assimilação-acomodação constitui a chamada adaptação que acontece ininterruptamente até que seja preciso uma nova reorganização, onde o sujeito é levado a desequilibrar suas estruturas, para iniciar o contínuo movimento em espiral da assimilação, acomodação e adaptação.

A atividade inerente à assimilação leva um órgão qualquer ao seu desenvolvimento. Assimilar é também coordenar o novo e o antigo, pois implica incorporar um dado atual a um esquema já construído - ou em vias de construção; de qualquer forma, um esquema já tem o seu passado. Neste sentido a assimilação constitui uma espécie de juízo prático, prenúncio do juízo intuitivo próximo e do mais remoto processo de juízo lógico-matemático (BECKER, 2011, p.52).

Os esquemas segundo Becker (2012b) constituem o modo prático, observável da assimilação, é a forma como a ação assimiladora acontece, portando em se tratando de esquemas de assimilação ou esquemas de ação, considera-os instrumentos da ação, isto é, esquema é uma estrutura mental para representar a generalização da ação, é usado para organizar o conhecimento atual e embasar o futuro conhecimento.

Conceitos complexos e que levam a outros mais densos e que necessariamente compreendem o processo de construção do conhecimento que ficou conhecido com Epistemologia Genética.

1.5.1. Epistemologia Genética

A epistemologia genética foi desenvolvida por Piaget durante décadas de pesquisa e se torna a base central da perspectiva construtivista na educação; por isso a necessidade em tratarmos do quadro conceitual desta epistemologia. Os estudos de Piaget tratam da construção das estruturas mentais pelo sujeito epistêmico, buscando mostrar o processo de desenvolvimento da criança até a adolescente. O sujeito piagetiano é “um sujeito ideal, universal, que não corresponde ninguém em particular, embora sintetize as possibilidades de cada uma das pessoas e de todas as pessoas ao mesmo tempo” (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988, p.4).

A epistemologia genética [...] estuda as condições de todo conhecimento possível, as condições de toda interação possível entre indivíduos, e as condições da atribuição de significado. [...] Piaget estuda as condições para que o indivíduo se torne um ser social, ou seja, as condições necessárias para que, a partir do nascimento, o indivíduo realize as possibilidades contidas no genoma da espécie (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988, p.23).

A pesquisa de Piaget considerou como objeto de estudo, o desenvolvimento do sujeito desde o nascimento até a fase adulta, buscando detalhar e explicar o desenvolvimento das estruturas cognitivas e simbólicas pelo qual a criança transita – de bebê até adulto, do conhecimento sensorio motor aos níveis mais avançados da abstração. Chiarottino defende o uso do termo “possível” por considerar que o conhecimento é produto de trocas entre o organismo e o meio, trocas essas encarregadas pela construção da própria capacidade de conhecer, portanto sem troca a capacidade não se constrói.

Os trabalhos de Piaget embasam muitas pesquisas voltadas para o conhecimento, os conceitos piagetianos são encontrados em estudos que subsidiaram esta investigação, dentre as influências principais temos: Piaget (1964), Piaget (1973), Becker (1990), Kesselring (1990), Garcia (1998), Ferracioli (1999), Nogueira (2008).

A contribuição da epistemologia genética de Piaget nos traz a compreensão de que a capacidade cognitiva humana está diretamente ligada ao processo de reflexionamento próprio da abstração reflexionante.[...] Para a epistemologia genética, o mundo é sempre um mundo de sujeitos, mais ou menos autônomos, porém jamais um mundo que suprime o sujeito (BECKER, 2012c,p.49).

O raciocínio lógico-matemático é explicado pelo processo de abstração reflexionante, conceito desenvolvido por Piaget, dentro da epistemologia genética.

A abstração reflexionante consiste por si mesma, numa diferenciação, porquanto separa uma característica para transferi-la, e uma nova diferenciação acarreta a necessidade de integração em novas totalidades sem as quais a assimilação cessa de funcionar; daí o princípio comum da formação das novidades: a abstração reflexionante conduz a generalizações, por isso mesmo construtivas, e não simplesmente indutivas ou extensivas como a abstração empírica (PIAGET, 1977/1995, p.284).

A noção de abstrair em Piaget significa “extrair dos observáveis (abstração empírica) ou das coordenações das ações (abstração reflexionante) qualidades que lhes são próprias” (BECKER, 2012b, p.110). Veem-se dois tipos de abstração, uma que direciona o sujeito para o empírico e outra para o reflexionamento.

A abstração empírica (*empirique*) apoia-se sobre observáveis dos objetos e das ações nas suas características materiais; portanto, sobre aquilo que pode ser observado ou aquilo que o objeto ou as ações em suas características materiais possuíam antes de o sujeito agir sobre eles (BECKER, 2012b, p.35).

Nas palavras de Piaget:

A abstração "empírica" (*empirique*) tira suas informações dos objetos como tais, ou das ações do sujeito sobre suas características materiais; de modo geral, pois, dos observáveis, ao passo que a abstração "reflexionante" (*réfléchissante*) apoia-se sobre as coordenações das ações do sujeito, podendo estas coordenações, e o próprio processo reflexionante, permanecer inconscientes, ou dar lugar a tomadas de consciência e conceituações variadas. (PIAGET, 1977/1995, p. 274, grifo do autor).

A abstração empírica pode ser visualizada em situações rotineiras em que o sujeito retira uma qualidade do objeto, por exemplo, afirmar que o vestido é verde, verde é uma qualidade, adjetivo do vestido, ou seja, do objeto, nesse caso não houve a necessidade de refletir sobre a ação, portanto denomina-se a essa abstração de empírica.

A abstração reflexionante leva o sujeito a alcançar níveis de reflexão imensuráveis, de modo que o sujeito classifica, ordena, compara os objetos, constrói e reconstrói estruturas que se desenvolvem a partir da abstração reflexionante.

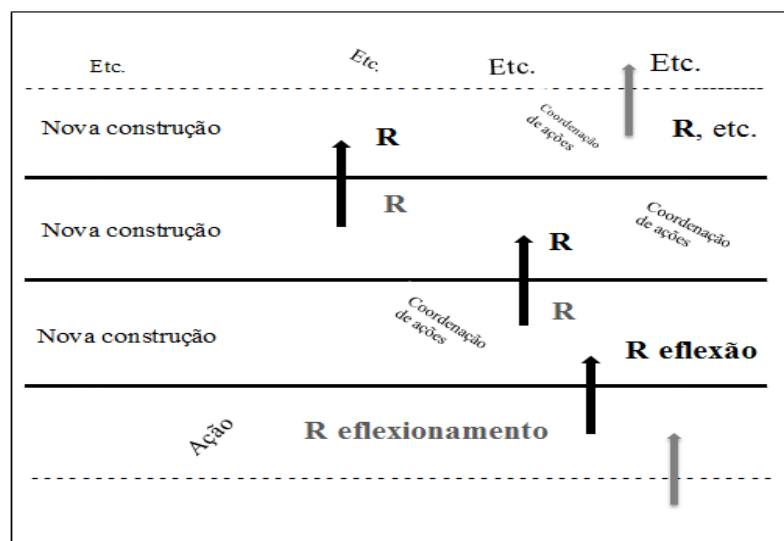
A abstração reflexionante (réfléchissant) apoia-se ela sobre as coordenações das ações do sujeito. [...] desdobra-se em duas categorias: a pseudoempírica (pseudo-empirique) pela qual o sujeito retira dos observáveis não suas características como na abstração empírica, mas o que o sujeito colocou neles [...]; e a refletida (réfléchie) que é uma abstração reflexionante que se transformou por tomada de consciência. É essa tomada de consciência de uma abstração reflexionante que faz surgir os conceitos, sem os quais não podemos pensar; eles são a condição de possibilidade do nosso pensar. (BECKER, 2012b, p.35-36).

Acerca da abstração pseudo-empírica Piaget a considera como parte da reflexionante, consistindo um caso particular da mesma.

[...] a abstração pseudo-empírica apareceu bem como um caso particular de abstração reflexionante: o que o sujeito tira dos objetos (além, naturalmente, de suas qualidades físicas registradas por abstração empírica: diferença de cores e de tamanho) são as propriedades que é capaz de neles introduzir, de acordo com o nível de suas coordenações de ações (PIAGET, 1977/1995, p.147).

Becker, em *A epistemologia do professor de Matemática*, propõe um modelo que explica visualmente o processo de abstração reflexionante em Piaget, o início e o fim não são determinados, pois a abstração reflexionante faz parte do desenvolvimento do sujeito em todas as etapas da vida, o reflexionamento e reflexão acontecem sem interrupção com progressivas reconstruções nos patamares superiores, conforme esquema abaixo.

Figura 1: Processo de abstração reflexionante



Fonte: (Becker, 2012b, p.38)

Piaget explica a abstração reflexionante atribuindo a ela o processo de construção do conhecimento, o sujeito elabora seus esquemas e constrói suas estruturas ao longo da vida pelo processo descrito por Piaget, de modo que põe em cheque as hipóteses aprioristas e empiristas.

[...] a abstração reflexionante comporta, sempre, dois aspectos inseparáveis: de um lado, "reflexionamento" (*réfléchissement*), ou seja, a projeção (como através de um refletor) sobre um patamar superior daquilo que foi tirado do patamar inferior (por ex., da ação à representação) e, de outro lado, uma "reflexão" (*réflexion*), entendida esta como ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do interior (PIAGET, 1977/1995, p.274, grifo do autor).

O presente estudo busca compreender na teoria da abstração reflexionante, a forma como o desenvolvimento cognitivo acontece no estudante adolescente, uma vez que nesta etapa o sujeito passa a operar formalmente e desenvolver a capacidade de abstrair. Segundo Brito:

É precisamente com o desenvolvimento do pensamento formal na adolescência, que podemos identificar os esquemas cognitivos característicos da forma mais avançada da abstração, que abrem a possibilidade para as formulações características do pensamento científico, seja no sentido da lógica matemática, seja no sentido do trabalho conceitual com as diversas linguagens simbólicas e científicas (BRITO, 2002, p.100).

A aprendizagem dos conteúdos e conceitos matemáticos deve estar fundamentada numa teoria que explique o funcionamento das estruturas cognitivas do sujeito, de modo a atribuir a sua ação a responsabilidade de desenvolver e construir seus esquemas pela interação com meio, tendo em vista que o conhecimento matemático solicita a atividade constante do sujeito em todos os polos da vida social e cotidiana.

1.5.2. A construção do conhecimento matemático

Piaget (2011) atribui o insucesso escolar, no campo da Matemática: “àquela passagem muito rápida do qualitativo (lógico) para o quantitativo (numérico)” (p.23). Piaget apela para que o professor deixe então de ser um simples conferencista e proponha pelo estímulo a pesquisa e o esforço, deixando de lado o contentamento com a transmissão de soluções finalizadas.

[...] O insucesso escolar decorre de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas (por simples raciocínios lógicos, mas sem a introdução imediata das relações numéricas e das leis métricas) para a esquematização quantitativa ou Matemática (no sentido das equações já elaboradas). (PIAGET, 2011, p.22)

Além de propor mudanças nos métodos de abordagem, Piaget complementa que os professores precisam adquirir conhecimento da formação do sujeito, compreendendo sua gênese e seu desenvolvimento, obtendo relações fundamentais entre as operações lógico-Matemáticas e as operações usadas naturalmente pela criança (PIAGET, 2011).

[...] a Matemática nada mais é que uma lógica, que prolonga da forma mais natural a lógica habitual e constitui a lógica de todas as formas um pouco evoluídas do pensamento científico. Um revés na Matemática significaria assim uma deficiência nos próprios mecanismos do desenvolvimento do raciocínio: antes de formular um julgamento tão grave sobre a maioria dos antigos alunos de nossas escolas [...], é, pois da maior necessidade que se procure verificar se a responsabilidade não recai, no caso, sobre os métodos (PIAGET, 2011, p.90).

Verificar as variáveis referentes às deficiências na aprendizagem de Matemática implica segundo Piaget, investigar se os métodos encontram-se adequados para a prática docente. Zabala (2010) corrobora com Piaget e propõem que o docente se baseie em referenciais que auxiliem na interpretação da sua prática, de modo que a melhora em qualquer comportamento humano passa pelo conhecimento e monitoramento das variáveis que influenciam a prática.

A hipótese piagetiana consiste em atribuir à metodologia utilizada no ensino como um dos possíveis entraves para que os estudantes não tenham sucesso no aprendizado.

[...] As supostas aptidões diferenciadas dos "bons alunos" em Matemática ou Física etc., em igual nível de inteligência, consiste principalmente na sua capacidade de adaptação ao tipo de ensino que lhes é fornecido; os "maus alunos" nessas matérias, que, entretanto são bem-sucedidos em outras, estão na realidade perfeitamente aptos a dominar os assuntos que parecem não compreender contanto que estes lhes cheguem através de outros caminhos (PIAGET, 2011, p.22).

Piaget é incisivo, ao considerar que todos são capazes de raciocinar matematicamente, exceto os com problemas orgânicos, todavia o problema consiste em permanecer tratando o estudante como passivo no processo de ensino-aprendizagem, recebendo conteúdos prontos e muitas vezes desvinculados do interesse do estudante.

[...] Todo aluno normal é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria. Toda diferença está em que, na maioria das aulas de Matemática, o aluno é convidado a receber de fora uma disciplina intelectual já inteiramente organizada, que ele compreende, ou não, ao passo que, em um contexto de atividade autônoma, é ele solicitado a descobrir por si mesmo as correlações e as noções, e assim recriá-las até o momento em que experimentará satisfação ao ser guiado e informado (PIAGET, 2011, p.92).

O processo de desenvolvimento deve ser alinhado com o ensino para que a partir daí seja possível modificar seu ritmo e criar novas possibilidades, todavia o que a escola

demonstra por em prática no ensino é que o conhecimento brota pela repetição, sendo esta condição suficiente para o acontecimento. Ora, repetição não exige transformação, devido a isto, vê-se nas avaliações escolares a exigência da pura reprodução do que foi ensinado pelo professor (BECKER, 2012b).

Becker aponta que “[...] Deve-se proceder a um ensino de Matemática num nível totalmente concreto no início, dirigindo-se lentamente - mediante a observação atenta dos estudantes - para o nível formal (2011, p.202)”, ou seja, partir do mais simples ao mais complexo, levando o estudante a tomar consciência do rigor lógico pelos caminhos da ação e da operação.

A educação escolar deve se iniciar pela vivência do aluno, mas isso não significa que ela deva ser reduzida ao saber cotidiano. No caso da Matemática, consiste em partir do conhecimento dos números, das medidas e da geometria, contextualizados em situações próximas do aluno. O desafio didático consiste em estruturar condições para que ocorra uma evolução desta situação inicial rumo aos conceitos previstos. (PAIS, 2011, p.28).

Estruturar a educação escolar, de modo que haja uma real transformação na maneira de considerar e direcionar a prática educativa é o caminho para repensar as metodologias e epistemologias que subjaz o ambiente escolar bem como as concepções dos docentes. O professor como sujeito do processo de ensino-aprendizagem necessita pautar a sua prática em pressuposto que favoreçam o desenvolvimento cognitivo do estudante e de si próprio.

1.6.Prática docente em Matemática

O educador da atualidade precisa fazer constantemente uma reflexão crítica sobre sua prática, pois esta reflexão é uma das condições necessárias para a compreensão e superação dos obstáculos presentes na educação matemática. O professor é considerado o mediador entre o educando e a construção do conhecimento, de modo que o estudante não deve ser considerado pelo docente como um simples depósito de informações, que devem ser memorizadas. É neste sentido que mediar o conhecimento implica dizer que ele não vem pronto, mas que a mediação deve oferecer condições para que a construção do conhecimento se torne viável. O professor tem, portanto, a desafiadora tarefa de proporcionar o conhecimento de “forma crítica, consciente, estimulando à autonomia, a reflexão, a discussão, o raciocínio” (BOERI; VIONE, 2009, p.13).

Mais relevante que se preocupar com os altos índices de reprovação em Matemática é o compromisso que o docente deve assumir com a prática no ensino. O professor como ser social, deve ter consciência da sua importância no processo de desenvolvimento sociocultural

de seus estudantes. O desenvolvimento cognitivo do sujeito deve ultrapassar as barreiras da resolução de problemas e conceitos puramente matemáticos, mas alcançar de forma abrangente a formação do sujeito como agente de uma sociedade em constante evolução.

A função do educador deve ser entendida por ele como um processo de troca de construções e reconstruções que modela e remodela a visão de mundo que temos. “Quem forma se forma e reforma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (FREIRE, 2002, p. 12).

Freire (2002) dialoga sobre o fato de colocar o aprendiz no lugar de objeto do processo de ensino-aprendizagem que aguarda ser formado pelo professor, sujeito do ensino. Sob esta perspectiva o estudante pode ser visto com um paciente que capta os conhecimentos-conteúdos-acumulados transferidos pelo sujeito que selecionou o conhecimento ideal para o objeto, todavia ensinar é aprender simultaneamente. Assim, Freire define esta atitude que se distancia da simplista atitude de transferir conhecimento.

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, que socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar. Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender (FREIRE, 2002, p. 12).

Dentre as conjecturas de Freire a rigorosidade metódica deve compor as bases do ensino. Conforme Freire (2002) o educador é responsável por levar o estudante a se aproximar dos objetos cognoscíveis fazendo uso da rigorosidade metódica, esta por sua vez, encaminha o estudante por uma diretriz que conduz ao alcance da curiosidade epistemológica, tratada por Freire como a superação da curiosidade adivinda do senso comum, ou seja, ingênua. O rigor metódico que o professor apresenta, parte do estudo sobre a área de ensino em que o mesmo se insere, neste caso, a pesquisa necessita identificar as contribuições da educação Matemática para a prática docente.

1.7. Educação Matemática

A educação, em sentido amplo, pretende garantir formação integral ao indivíduo assegurando o desenvolvimento moral, físico e intelectual do sujeito. D’Ambrosio oferece uma definição geral sobre a temática: “[...] *educação* é uma estratégia desenvolvida pelas sociedades para facilitar e estimular a ação comum ao mesmo tempo em que dá a cada um, oportunidade de atingir seu pleno potencial criativo” (2012, p.82, grifo do autor). Em se tratando de Matemática a definição de D’Ambrosio molda os parâmetros que direciona a

aplicabilidade da Matemática na vida do sujeito que aprende e do que ensina, uma vez que, a ação comum é indispensável no processo de aprendizagem da Matemática, e através dela o sujeito alcança o potencial criativo que lhe cabe.

Conforme Pais (2011) a pesquisa em educação Matemática é recente e teve um grande desenvolvimento nas últimas décadas, gerando as chamadas tendências teóricas, que são representadas por um significativo grupo de pesquisadores em educação Matemática que partilham de um mesmo referencial teórico. Pais propõe uma concepção de educação Matemática:

*A educação Matemática é uma grande área de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática, nos diversos níveis da escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática. [...] A expressão *educação Matemática* pode ser ainda entendida no plano da prática pedagógica, conduzida pelos desafios do cotidiano escolar (2011, p. 10, grifo do autor).*

No Brasil, a educação Matemática foi fortemente influenciada por pesquisadores franceses, a didática da Matemática se configurou como a orientação que se enraizou e se desenvolveu no país. Pais (2011) enfatiza a importância de considerar para efeito de diferenciação os termos educação Matemática e didática da Matemática, uma vez que na França esta última sentença é usada para a “própria área de pesquisa educacional da Matemática”. Pais assim define a didática da Matemática:

A didática da Matemática é uma das tendências da grande área de educação Matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica (2011, p.11).

Relacionar teoria e prática é um grande desafio da educação Matemática que através da didática da Matemática pretende “compreender as condições de produção, registro e comunicação do conteúdo escolar da Matemática e de suas consequências didáticas” (PAIS, 2011, p.11), uma vez gerenciadas estas variáveis é factível obter então um panorama sobre as interações em sala de aula.

[...] Os conceitos didáticos se destinam favorecer à compreensão das múltiplas conexões entre a teoria e a prática e esta condição é um dos princípios dessa área de estudo. A dimensão teórica é entendida como sendo o ideário resultante da pesquisa e a prática como sendo a condução do fazer pedagógico (PAIS, 2011, p.11).

Pais é categórico em afirmar que os elementos do sistema didático¹ precisam estar fortemente integrados, sendo inviável dissociá-lo da tríade relacional composta por: professor, estudante e saber.

Os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem da Matemática solicitam do docente um conhecimento teórico para embasar sua prática. As linhas pedagógicas atuais norteiam o professor no trabalho metodológico e didático, de modo que, é fundamental para o exercício da sua função conhecer as temáticas estudadas na Educação Matemática. Para entender a sistemática empregada pelo professor no decorrer da aula, torna-se tarefa indispensável compreender o conceito de sequência didática, trazendo para a discussão acerca da aprendizagem matemática e os processos pedagógicos, sólido fundamento no que se refere ao movimento empregado pelo docente na realização da prática pedagógica. Apontar para uma investigação que acompanhe as trocas realizadas em sala de aula, implica direcionar as análises para a sistemática detalhada do movimento pedagógico da aula de Matemática. A compreensão conceitual de sequência didática torna-se, portanto, elemento integrante da pesquisa, por se considerar que é na apreensão do movimento pedagógico docente e discente que se pode visualizar as trocas entre os sujeitos do conhecimento.

1.7.1. Sequência didática como referência para o estudo da prática docente

Os trabalhos de Giordan (2011), Fassarella (2014), apontam para referenciais que configuram as sequências didáticas como condição *sine qua non* para a prática educativa.

Zabala (2010) agrega elementos que devem ser examinados para integrar a estrutura da prática docente, presente na interação da sala de aula.

A estrutura da prática obedece a múltiplos determinantes, tem sua justificação em parâmetros institucionais, organizativos, tradições metodológicas, possibilidades reais dos professores, dos meios e condições físicas existentes, etc. Mas a prática é algo fluido, fugidio, difícil de limitar com coordenadas simples e além do mais, complexa, já que nela se expressam múltiplos fatores, ideias, valores, hábitos pedagógicos, etc. (ZABALA, 2010, p.16).

A complexidade enunciada por Zabala sobre a prática é essencial na investigação analítica das numerosas variáveis presentes na sala de aula, uma vez que, não se pode adquirir uma postura positivista e rígida no estudo dos múltiplos elementos imersos na classe, correndo o risco de perder o significado do processo de ensino/aprendizagem caso considere cada variável como um campo isolado das demais.

¹ O sistema didático consiste numa estrutura composta de nove elementos principais: professor, aluno, conhecimento, planejamento, objetivos, recursos didáticos, instrumentos de avaliação, uma concepção de aprendizagem e metodologia de ensino (PAIS, 2011, p.117).

Caracterizar o ensino, portanto, torna-se tarefa complexa que exige observações cautelosas, para que não haja perdas no processo investigativo, Zabala propõe como unidade preferencial para estudar a prática, as sequências didáticas ou sequências de atividades, composta necessariamente pelas fases da intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação.

Analisando e buscando os elementos que compõem a sequência didática é possível caracterizá-la como sendo: “[...] Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 2010, p.18, grifo do autor). Zabala adota como unidades didáticas² para análise da prática educativa as propostas metodológicas que se agrupem em:

[...] sequências de atividades (aula expositiva, por descobrimento, por projetos...), determinadas relações e situações comunicativas que permitem identificar certos papéis concretos dos professores e alunos (diretivos, participativos, cooperativos...), certas formas de agrupamento ou organização social da aula (grande grupo, equipes fixas, grupos móveis...), uma maneira de distribuir o espaço e o tempo (cantos, oficinas, aulas por área...), um sistema de organização dos conteúdos (disciplinar, interdisciplinar, globalizador...), um uso dos materiais curriculares (livro-texto, ensino dirigido, fichas de autocorreção...) e um procedimento para a avaliação (de resultados, formativa, sancionadora) (2010, p.20).

As variáveis metodológicas enunciadas por Zabala balizam a multiplicidade de movimentos sociais, pedagógicos e físicos imersos dentro da aula, esta diversidade por sua vez deve ser encarada como única para determinado sistema, uma vez que, conclusões generalizadas correm o risco de suprimir a essência do ambiente. Assim sendo, uma investigação deve ser conduzida sob uma perspectiva analítica e criteriosa para copilar das interações, referências consistentes para o desenvolvimento da prática educativa.

Entender a intervenção pedagógica exige situar-se num modelo em que a aula se configura como um microsistema definido por determinados espaços, uma organização social, certas relações interativas, uma forma de distribuir o tempo, um determinado uso dos recursos didáticos, etc., onde os processos educativos se explicam como elementos estreitamente integrados neste sistema. Assim, pois, o que acontece na aula só pode ser examinado na própria interação de todos os elementos que nela intervêm (ZABALA, 2010, p.17).

Considerar para efeito de análise o ambiente escolar como um microsistema, conectado por redes de trocas, similar ao sistema neural, proporciona uma noção imagética da complexidade envolvida na prática educativa. As sequências didáticas integram a rotina

² Zabala utiliza os termos unidade didática, unidade de programação ou unidades de intervenção pedagógica, se referindo às sequências de atividades estruturadas para a realização de certos objetivos educacionais determinados, tendo a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática (2010, p.18).

docente, sem muitas vezes, serem percebidas pelos mesmos. O professor, como parte do microsistema, necessita compreender e estar preparado para as questões suscitadas durante a intervenção pedagógica, para não comprometer as conexões de troca do sistema.

CAPÍTULO 2

PERCURSO METODOLÓGICO

Como parte substancial da pesquisa, a metodologia aplicada constitui-se elemento fundamental do processo investigativo, sabendo que é nesta fase que se expõe os processos realizados para a consolidação de um trabalho coerente, que propicie informação relevante e coesa sobre o objeto em questão. A precisão e o esforço na análise são essenciais para a construção de uma pesquisa alicerçada em um aporte teórico denso e significativo. Os processos metodológicos estão organizados conforme a proposta de Alves-Mazzotti (1998) que fornece uma sugestão de procedimento a ser seguido na pesquisa que se pretende realizar.

O detalhamento dos procedimentos metodológicos inclui a indicação e justificação do paradigma que orienta o estudo, as etapas do desenvolvimento da pesquisa, a descrição do contexto, o processo de seleção dos participantes, os procedimentos e o instrumental de coleta e análise de dados, os recursos utilizados para maximizar a confiabilidade dos resultados e o cronograma (1998, p.159).

2.1.Paradigma Metodológico

A pesquisa está fundamentada no paradigma qualitativo, pois segundo Alves-Mazzotti (1998), “(..) essas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado.” (p.131), para Patton (1986 apud ALVES-MAZZOTTI, 1998) o principal aspecto da pesquisa qualitativa é seu caráter interpretativo ou “compreensivo”, justamente por se alicerçar em significados que partem das relações pessoais. Ainda dentro do paradigma qualitativo, encontra-se a pesquisa descritiva, que segundo Gil (1989) tem como objetivo principal descrever as “características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (p. 45).

Considerando que a investigação propôs a descrição e a análise dos relatos de estudantes e professores, além da observação de determinado período, optou-se pela pesquisa qualitativa de cunho descritivo e abordagem interpretativa. As investigações do tipo interpretativas apresentam alguns aspectos chaves, que segundo Merriam e Denzin (apud PONTE, 2006) são:

- Preocupa-se essencialmente com os processos e as dinâmicas;
- Mais do que qualquer outra, depende de forma decisiva do investigador ou da equipa de investigação;
- Procede por indução, reformulando os seus objetivos, problemáticas e instrumentos no curso do seu desenvolvimento;

- Baseia-se em descrição grossa, que vai além dos fatos e das aparências, apresentando com grande riqueza de pormenor o contexto, as emoções e as interações sociais que ligam os diversos participantes entre si (p.15).

Conforme Alves-Mazzotti (1998) os estudos qualitativos possuem três características fundamentais: visão holística, abordagem intuitiva e investigação naturalista. Na visão holística a compreensão do significado de um comportamento ou evento acontece pela percepção das inter-relações que surgem de determinado contexto. Quando o pesquisador parte de observações livres, permitindo o progressivo e gradual surgimento das categorias de interesse durante os processos de coleta e análise de dados considera-se tal comportamento imerso na abordagem indutiva. A investigação naturalista acontece quando o pesquisador intervém minimamente no contexto da pesquisa.

2.2.Caracterização do contexto e participantes

O contexto da investigação se inseriu em uma escola do município de Manaus–AM. A instituição está localizada na zona Norte da cidade no bairro Monte das Oliveiras, região periférica da capital, atualmente a escola atende cerca de trezentos e sessenta e quatro estudantes no turno matutino (1º ano ao 4º ano) e trezentos e setenta e um no turno vespertino (4º ano ao 9º ano). A escola desenvolve projetos especiais de articulação com a comunidade, sempre cedendo espaço para realizações de eventos sócios culturais e cursos de prevenção contra drogas, bem como o Programa Escola Aberta parceria com MEC/UNESCO que oferece oficina para a comunidade aos finais de semana. Internamente a escola atende aos projetos: Viajando na leitura (SEMED); Programa Relação Escola (MEC/UNESCO/SEMED) e Programa Mais Educação.

A autorização para a pesquisa foi concedida mediante documento assinado pelo gestor escolar, que em nenhum momento levantou qualquer impedimento para a pesquisa, se propondo a auxiliar no que fosse necessário.

O 6º ano foi escolhido como objeto de observação e entrevista, devido ao interesse de acompanhar o comportamento desta fase escolar, tendo em vista a transição feita do ciclo para o ensino por disciplinas e dos desafios que os estudantes enfrentam na mudança.

Os sujeitos da pesquisa se constituem de cerca de 40 estudantes do 6º A, dos quais 15 foram entrevistados, e de três professores de Matemática da escola, sendo que para o período de observação apenas uma professora foi acompanhada bem como sua turma com cerca de quarenta estudantes. Em se tratando do período de entrevista, os três professores da escola e quinze estudantes do 6º ano A, foram submetidos ao processo de entrevista. A escolha dos

estudantes se deu pela autorização dos responsáveis, sendo que, foi necessário sensibilizar mais de uma vez os estudantes sobre a intenção da pesquisa, haja vista que muitos voltavam sem o consentimento, a princípio se pretendia entrevistar vinte estudantes, contudo apenas quinze autorizações foram assinadas.

2.3.Procedimentos e o instrumentos de coleta

A abordagem empírica foi escolhida para conduzir a coleta de dados da pesquisa, adotando como instrumentos a observação e a entrevista semiestrutura. O período de observação consistiu no acompanhamento de dez aulas seguidas ou intercaladas, previamente acordadas com a professora. Para esta etapa, o olhar da pesquisa se direcionou para as sequências didáticas desenvolvidas pela docente e para a dinâmica didático-pedagógica suscitada no contexto da sala de aula, de modo que durante as dez aulas foi possível acompanhar os conteúdos sobre frações, números decimais, formas geométricas, porcentagens, potenciação e radiciação, e acima de tudo pôde-se perceber os modos como os sujeitos (professor e estudantes) interagem e desenvolvem os conhecimentos matemáticos sob a perspectiva construtivista, de maneira que todos os roteiros de observação foram pautados em referenciais embasados nos trabalhos de Becker que se fundamenta na teoria do conhecimento de Piaget.

As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas, sendo inicialmente realizadas com os estudantes em três dias, onde em cada dia foram entrevistados cinco estudantes, com duração média de doze minutos por entrevista. Em relação aos professores, foram entrevistados três de Matemática, incluindo a professora que participou no período de observação, com duração de gravação em média de trinta minutos por entrevista.

Os relatos dos estudantes e professores forneceram o material principal da pesquisa, sendo constituído de categorias abstraídas a partir da realidade, ou seja, dos materiais empíricos, que se constituem essencialmente do discurso dos sujeitos na entrevista. As categorias foram determinadas a partir da organização das entrevistas em um quadro geral, sendo possível visualizar a frequência de determinadas temáticas que se relacionavam com o objeto da pesquisa, gerando ao final da sistematização um conjunto de categorias para o grupo de estudantes e semelhante um conjunto de categorias para os professores. A discussão do estudo ocorreu dentro das categorias, que foram embasadas teoricamente pelos estudos de Becker a cerca das concepções epistemológicas manifestadas pelos sujeitos da pesquisa.

Lüdke e André (1986) confirmam a observação e a entrevista como instrumentos básicos para a coleta de dados, acrescentando que a entrevista é uma das principais técnicas de trabalho nas mais diversas pesquisas em ciências sociais.

A entrevista constitui-se um método delicado, devendo ser manuseado com ressalvas. Portanto, para que a pesquisa não tenha impactos negativos devido a uso indevido do instrumento, é preciso conhecer seus limites e respeitar suas exigências (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Conforme Lüdke e André (1986), a relação que se constrói na entrevista é de interação, existindo uma “atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” (p.33), portando as informações fluem de maneira perceptível e legítima, conforme o entrevistador consegue favorecer um ambiente estimulante e com aceitação mútua. A autora cita o termo “atenção flutuante”, usado por alguns autores, para designar o comportamento preciso do entrevistador durante a entrevista:

O entrevistador precisa estar atento não apenas (e não rigidamente, sobretudo) ao roteiro preestabelecido e às respostas verbais que vai obtendo ao longo da interação. Há toda uma gama de gestos, expressões, entonações, sinais não verbais, hesitações, alterações de ritmo, enfim, toda uma comunicação não verbal cuja captação é muito importante para a compreensão e a validação do foi efetivamente dito. Não é possível aceitar plena e simplesmente o discurso verbalizado como expressão da verdade ou mesmo do que pensa ou sente o entrevistado. É preciso analisar e interpretar esse discurso à luz de toda aquela linguagem mais geral e depois confrontá-lo com outras informações da pesquisa e dados sobre o informante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.36).

Quanto aos tipos de entrevistas, autores que tratam das pesquisas qualitativas, convergem para o mesmo quadro oferecido por Lüdke e André (1986, p.34), classificando as modalidades da entrevista em não estruturada, estruturada e entre esses extremos a semiestruturada. Como indicação para as pesquisas em educação, as autoras propõem os esquemas menos estruturados, pois os sujeitos da pesquisa (professores e estudantes) são mais convenientemente abordáveis através de um instrumento mais flexível.

Flick (2004) relata sobre o interesse que a entrevista semi-estruturada tem despertado nos pesquisadores, para ele tal interesse está vinculado à expectativa de ser mais provável que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados sejam expressos em uma situação de entrevista com um planejamento relativamente aberto.

Minayo (2004) propõe a utilização do roteiro de entrevista para que o entrevistador apreenda o ponto de vista dos atores sociais acerca dos objetivos previstos na pesquisa, o mesmo deve ser o facilitador de abertura, de ampliação e de aprofundamento da comunicação. O roteiro deve responder às seguintes condições:

(a) cada questão que se levanta, faça parte do delineamento do objeto e que todas se encaminhem para lhe dar forma e conteúdo; (b) permita ampliar e aprofundar a comunicação e não cerceá-la; (c) contribua para emergir a visão, os juízos e as relevâncias a respeito dos fatos e das relações que compõem o objeto, do ponto de vista dos interlocutores (MINAYO, 2004, p. 100).

O estudo seguiu as direções fornecidas por Minayo quanto à entrevista, por acreditar que as diretrizes anunciadas favorecem uma pesquisa focada no objeto do estudo, na relação desse objeto com o referencial teórico e com a base empírica.

Em se tratando da observação, Gil (1989) afirma que pode ser estruturada ou não, dependendo do grau de participação do observador, pode ser participante ou não. Minayo (2004) alerta que toda observação necessita do instrumento chamado diário de campo, dispositivo em que devem constar todas as informações não registradas nas entrevistas, tais como as conversas informais, comportamentos, gestos, expressões e tudo que diga respeito ao objeto da pesquisa.

Uma preocupação constante no momento da observação é com os impactos causados pelo processo nos sujeitos da pesquisa, Bogdan e Biklen previnem sobre as possíveis impressões causadas nos participantes da pesquisa.

Enquanto que muitos professores acham os observadores não perturbadores e um complemento adicional interessante para a sua aula, outros sugerem que pode ser desgastante constantemente alguém a observá-los. Se a sensação de se estar dentro de uma aquário pode ser difícil para alguns professores, então a sensação de se ser o tema de uma discussão universitária intensifica muito mais esse desconforto (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Os roteiros de observação e entrevista foram adaptados dos trabalhos de Fernando Becker acerca da epistemologia o professor, especificamente o de Matemática e de trabalhos que se pautam na mesma abordagem.

2.3.1. Roteiro de entrevista – Docente (Apêndice A)

As entrevistas com os professores buscaram em sua totalidade compreender as epistemologias que surgem do discurso docente, de modo que o roteiro de entrevista apresentado no Apêndice A, propôs questões que suscitaram do professor a sua concepção de ensino e aprendizagem, mesmo que este não tenha consciência da mesma. As perguntas se agruparam em blocos denominados unidades de análise, onde o primeiro buscou identificar o docente quanto a sua formação e tempo de docência, o segundo bloco se esforçou para compreender as concepções gerais acerca do conhecimento, especificamente o matemático, a terceira unidade aplicou-se a investigar os modos de organização do processo didático-pedagógico que o docente desempenha nas suas atividades, a quarta etapa compreendeu

questionar o docente quanto aos modos de engendrar as atividades de ensino e de aprendizagem e fechando o roteiro de entrevista do professor, a quinta unidade se destinou a explorar as contribuições da universidade para a prática educativa na perspectiva do professor.

2.3.2. Roteiro de Entrevista – Discente (Apêndice B)

O roteiro de entrevista com os estudante se destinou a investigar a dinâmica didático-pedagógica sobre o conteúdo matemático, na perspectiva do estudante, de maneira que a entrevista se pautou em unidades pré-determinadas quanto ao agrupamento das questões, na primeira unidade o foco estava em criar relações com o estudante, retirando os medos que uma entrevista para estudantes adolescente pode suscitar, de sorte que as perguntas iniciais se tratavam de características pessoais e percepções do sujeito acerca da afinidade com o conhecimento matemático. A segunda unidade tratou de buscar as concepções de aprendizagem do conhecimento matemático, através de questões que exigiam do estudante a constante revisão sobre as aulas, através dos conteúdos e conceitos. A terceira unidade se empenhou em visualizar a Matemática no cotidiano com o estudante, por meio da contextualização que o estudante consegue fazer com a sua vivência e o conhecimento matemático estudando na sala de aula.

2.3.3. Roteiro de observação (Apêndice C e D)

A observação se pautou em dois roteiros sendo que o primeiro consistiu em fazer uma leitura da aula de Matemática guiada por perguntas que se direcionavam para a perspectiva construtivista de ensino e aprendizagem, o segundo roteiro tratou de organizar a sequência didática da professora, para que as informações da observação fossem complementadas e ampliadas com a rotina didática que a docente desempenhou no período do acompanhamento das aulas. O diário de campo foi o instrumento essencial para que os detalhes da aula não passassem despercebidos, ou fossem suprimidos, de maneira que se encontra organizado por aula sequencialmente acompanhada. As implicações do momento didático foram construídas a partir dos dados empíricos que o diário de campo retratou e interlaçados com a base conceitual construtivista da pesquisa.

2.4. Análise de dados e recursos utilizados para potencializar a confiabilidade dos resultados

A análise de dados se propôs a assimilar subsídios coletados e responder aos objetivos formulados na pesquisa, expandindo o conhecimento sobre o assunto estudado. Para maximizar a confiabilidade dos resultados Alves-Mazzotti (1998) propõe serem considerados os seguintes elementos: permanência prolongada no campo; “checagem” pelos participantes; questionamento por pares; triangulação, que pode ser uma comparação entre questionários, entrevistas e dados estatísticos.

Para garantir a validade da pesquisa, foi realizado um pré-teste com um professor de Matemática e uma aluna, que não faziam parte do universo da pesquisa, com isso os instrumentos puderam ser testados e reformulados quanto a melhorias ou correções.

A análise de conteúdo tornou possível o tratamento dos dados com isonomia de modo a oferecer uma reflexão pautada em um processo de investigação fidedigno. Conforme Bardin (2011) a análise de conteúdo constitui-se:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p. 48).

A análise de conteúdo pode ser considerada como um dispositivo metodológico constantemente se aperfeiçoando para compor o desdobramento dos mais diversificados discursos (BARDIN, 2011).

A fim de oferecer uma análise concreta e autêntica sobre o objeto de estudo, a organização da análise se pautou em três polos cronológicos descritos por Bardin (2011) que são: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

O primeiro momento da análise se constituiu pela leitura das entrevistas, designada por Bardin (2011) como “flutuante”, por se tratar de estágio necessário para o conhecimento do texto. Bardin enfatiza as regras que devem ser seguidas uma vez determinado o corpus da análise (conjunto de documentos que serão submetidos aos processos analíticos). Os parâmetros elencados por Bardin garantem uma coleção coesa de textos para análise, dentre as regras para a escolha citamos: regra da exaustividade, representatividade, homogeneidade, pertinência. Com base na escolha determinada pelas regras, o corpus constituído se esforçou para apresentar os requisitos necessários para uma análise adequada ao objeto da pesquisa.

Uma vez concluída a pré-análise, foi iniciado o segundo momento que consiste no tratamento do material, este foi realizado pelos princípios enunciados por Bardin (2011). Para a autora, tratar o material é codificá-lo, conforme define:

A codificação corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, suscetível de esclarecer o a analista acerca das características do texto que podem servir de índices (...) (BARDIN, 2011, p.133).

Para elucidar a definição de codificação vale a apresentação do conceito apreciado por Bardin: “A codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo” (HOLSTI³ apud BARDIN, 2011, p.133).

O material coletado seguiu para os processos de codificação que permitiram seu recorte em unidades de registro e contexto, utilizando a análise temática como unidade fundamental. Segundo Bardin (2011), a análise temática consiste em descobrir os “núcleos de sentido” que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, pode significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido.

Bardin (2011) justifica o uso da análise temática para as diversas formas de apresentação de texto disponíveis na coleta de dados, sugere a unidade de significação temática para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendências. Além das situações citadas, Bardin direciona o uso do tema para as respostas as questões abertas, as entrevistas (não diretivas ou mais estruturadas) individuais ou de grupo, entre outros exemplos.

A abordagem temática se enquadra na proposta de análise da pesquisa, uma vez que, determinou-se como uma das ferramentas, a entrevista semiestruturada. Pleiteou-se com esta escolha, obter o máximo de informação que leve ao aprofundamento da investigação sobre o objeto da pesquisa.

A próxima etapa no processo de codificação tratou-se da enumeração, movimento este sistemático por definir o modo de contagem do conjunto de textos, Bardin (2011) cita a frequência como a medida mais usada para efeito de enumeração, postulando que: a importância da unidade de registro aumenta com a frequência de aparição.

³ O. R. Holsti, *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*, Addison-Wesley Publishing Company, 1969.

O terceiro momento da análise de conteúdo intitulado por Bardin de categorização consistiu na etapa fundamental de divisão dos constituintes das mensagens. Bardin assim define a categorização:

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (...), sintático (...), léxico (...) e expressivo (...) (BARDIN, 2011, p.145).

A definição do critério de categorização foi fundamental para o período de coleta e codificação do material, assegurando uma classificação baseada na investigação do que existe em comum entre os elementos.

Bardin (2011) dispõe um conjunto de qualidades necessárias para que se possam considerar as categorias como coerentes no processo de análise de dados; a exclusão mútua garante que cada elemento não pode existir em mais de uma divisão; a homogeneidade postula que um único princípio de classificação deve conduzir a sua organização; a pertinência é uma qualidade considerada como fundamental na pesquisa, uma vez que, traduz a coerência entre a adaptação ao material de análise coletado com o quadro teórico definido, assim sendo, Bardin complementa que o sistema de categorias deve contemplar as intenções da investigação, as questões do analista e/ou corresponder às características das mensagens; a objetividade e a fidelidade evitam as distorções que surgem devido a subjetividade dos codificadores e à variação dos juízos; a produtividade fecha as qualidades das categorias, relacionando os resultados ricos em índices de inferências, em hipóteses novas e dados exatos ao que pode ser considerado como um conjunto de categorias produtivas.

O quarto momento foi constituído pela interpretação do material organizado, chamado por Bardin (2011) de inferência. Nesta fase levantou-se argumentos, pautados no material previamente e devidamente organizado conforme os pressupostos da análise de conteúdo, correlacionando as informações com o objeto da pesquisa. Conforme Minayo (2004) o analista propõe inferências e realiza interpretações previstas no seu quadro teórico ou abre outras pistas em torno de dimensões teóricas sugeridas pela leitura do material.

Para compor as prerrogativas sobre inferência, Bardin assim a completa:

[...] a análise de conteúdo constitui um bom instrumento de indução para se investigarem as causas (variáveis inferidas) a partir dos efeitos (variáveis de inferência ou indicadores; referências no texto), embora o inverso, predizer os efeitos a partir de fatores conhecidos, ainda não esteja ao alcance das nossas capacidades (2011, p. 169).

A abordagem se esforçou em seguir com rigor os processos sugeridos por Bardin para garantir que as inferências estivessem desprovidas de desvios ocasionados por falhas humanas na organização do material coletado.

CAPÍTULO 3

CONCEPÇÕES DOS SUJEITOS DA SALA DE MATEMÁTICA

O capítulo que se apresenta é destinado a analisar o material gerado pela coleta de dados, a análise de conteúdo de Bardin foi o recurso metodológico selecionado para proporcionar uma apreciação coerente e leal ao que a investigação oferece, de modo que, a organização da análise, proposta por Bardin (2011), favoreça a discussão para a temática da pesquisa.

Como instrumentos de coleta de dados optou-se pela entrevista semiestruturada e a observação, ambos sendo caracterizados na metodologia da pesquisa. Os roteiros de entrevista e de observação foram adaptados de Becker (2012a) e Becker (2012b). O autor desenvolve pesquisas relacionadas à epistemologia docente, de sorte que seus trabalhos foram essenciais para embasar teoricamente a pesquisa, uma vez que o autor se direciona para os estudos piagetianos acerca da construção do conhecimento pelo sujeito. Para uma análise coesa com a direção teórica do estudo, a discussão se apoia em teóricos que remetem a uma ótica construtivista do desenvolvimento cognitivo.

A análise foi realizada em três momentos, dos quais o primeiro foi dedicado à análise das entrevistas realizadas com quinze estudantes, no esforço de perceber como a dinâmica didático-pedagógica relacionada ao desenvolvimento do conteúdo matemático se configura na série em questão, assim como também evidenciar as perspectivas epistemológicas suscitadas no discurso dos estudantes, o segundo momento compreende a análise realizada com três professores da instituição investigada, na pretensão de descortinar as epistemologias que subjaz a prática educativa e que amarra o fazer docente, além de compreender o olhar do professor para o contexto escolar.

Todas as entrevistas foram realizadas mediante gravação de áudio previamente autorizada pelos sujeitos da pesquisa ou seus respectivos responsáveis. O terceiro momento se direcionou ao período de observação, compreendido em dez aulas de Matemática, ministradas no 6º ano do ensino fundamental, os diários de campo apoiados nos roteiros de observação proporcionaram uma síntese sobre a dinâmica didático-pedagógica na escola investigada, de maneira a compor e complementar o repertório da pesquisa.

3.1. AS VOZES DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

As entrevistas foram sistematizadas conforme a organização da análise proposta por Bardin (2011), seguindo os três polos cronológicos: pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. No primeiro contato com os materiais coletados, foi realizada a leitura flutuante, que segundo a autora, consiste no momento de levantar intuições e organizações, buscando direcionar o olhar para o objeto da pesquisa. A exploração do material foi a etapa que demandou tempo e esforço contínuo, para que por meio da sistematização adequada das entrevistas, fosse possível oferecer um quadro empírico organizado que propicie informações relevantes para desenvolver uma interpretação pertinente acerca do objeto pesquisado.

Vale ressaltar que o sujeito da presente análise encontra-se no estágio da adolescência, momento marcado pela complexa transição da fase infantil para a fase adulta. Brito ressaltar que nesta etapa a “formação do indivíduo nada tem de linear, ou seja, não está submetida a determinismos externos ou internos ao indivíduo, apesar de não poder se descolar de ambas determinações, sendo justamente através delas que pode constituir sua própria individualidade” (2002, p.111). A característica que transforma o estudante adolescente único no processo de ensino-aprendizagem é a sua formação não linear, porém muitas vezes a escolar forçar um procedimento ideal para a coletividade, sujeitando o estudante a uma realidade que nada tem a ver com a sua individualidade. Brito reforçar que.

Apesar das tentativas de controle e manipulação do imaginário e comportamento da adolescência, é justamente essa reciprocidade entre sujeito e sociedade que faz com que a adolescência seja uma fase etária perpassada por novidades, tanto em nível de sua visibilidade social, quanto em nível da estruturação de seus esquemas de representação de si e do mundo. Na medida em que seu processo de socialização e integração na sociedade adulta não segue um processo linear e previamente definido, e na medida em que se configuram como sujeitos sociais com ação própria, deles se pode esperar o inesperado, apesar dos deveres e das exigências que para eles convergem a partir do seu núcleo imediato (grupos sociais e família) e a partir da sociedade mesma (com suas instituições educadoras) (BRITO, 2002, p.111).

É este sujeito, não linear em sua formação, imerso no mar de novidades e complexidades, que direcionou a presente análise.

Inicialmente os estudantes foram questionados quanto a sua idade e se já tinha repetido alguma série, nota-se um alto índice de repetição do grupo, cerca de 47%, isto é, quase a metade dos sujeitos entrevistados, um dado relevante para compreender qual o perfil de estudante que está participando da pesquisa.

Quadro 1: Identificação - Estudantes

Idade	Estudante	Repetente		Total
		Sim	Não	
11	7		7	7
12	4	3	1	4
13	1	1		1
14	3	3		3
Total	15	7	8	15

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Integrando ainda o campo descritivo do sujeito, o quadro abaixo revela a preferência pelas disciplinas do currículo, evidenciando que a Matemática não é uma disciplina atrativa para maioria dos estudantes.

Quadro 2: Preferência por disciplina

Disciplina	Frequência ⁴
Ciências	8
Educação Física	2
Inglês	1
Matemática	3
Português	3
Total	17

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Mediante a identificação dos sujeitos, a pesquisa se direciona para a discussão das entrevistas. Para se ter uma visão geral dos relatos, agrupou-se todas as entrevistas em um quadro, sendo visualizadas as respostas de todos os estudantes por questão. Por meio deste recurso, foi possível realizar a organização da codificação, que segundo Bardin (2011), compreende as etapas de escolha das unidades, a enumeração e a escolha das categorias. Adotou-se como código para designar o estudante a letra maiúscula “E” (em referência a palavra estudante), seguida da sequência crescente em que os estudantes foram entrevistados, totalizando quinze estudantes, de modo que os mesmos são identificados pelos códigos: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15. O quadro abaixo dispõe as unidade de análise e as categorias levantadas por meio da coleta.

⁴ Neste quadro a frequência é maior que o número de sujeitos entrevistados considerando que, em alguns casos, foram identificadas mais de uma preferência.

Quadro 3: Unidades de Análise

Questões	Categorias
Unidade 1: Características pessoais e percepções do sujeito	
1. Você gosta de Matemática?	Categoria 1: Relação teoria e prática ⁵ Categoria 2: Rupturas no processo de assimilação e acomodação da Matemática Categoria 3: Sistematização de aulas práticas
2. O que você acha interessante na aula de Matemática?	Categoria 4: Explicação docente Categoria 5: Exercitar algoritmos Categoria 1: Relação teoria e prática
3. Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou?	Categoria 6: Entender os conteúdos ⁶ Categoria 1: Relação teoria e prática
Unidade 2: Concepções e aprendizagem do conhecimento matemático	
4. Você compreende a aula de Matemática?	Categoria 7: Fragmentação dos conceitos / conteúdos ⁷
5. Você considera a Matemática difícil?	Categoria 7: Fragmentação dos conceitos/ conteúdos Categoria 8: Recurso para eliminar a dificuldade: Prestar atenção e exercitar
6. Descreva a aula de Matemática? Qual a sequência? O passo a passo?	Categoria 7: Fragmentação dos conceitos/ conteúdos
7. Como tem que ser a aula de Matemática?	Categoria 6: Entender os conteúdos Categoria 1: Relação teoria e prática Categoria 9: Práxis docente
Unidade 3: A Matemática e o cotidiano	
8. Para que serve a Matemática que você aprende na escola?	Categoria 10: A Matemática ensinada na escola é para o futuro

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Segue abaixo as respectivas análises e discussões para cada questão. Optou-se por analisar as categorias que se repetem em outras questões apenas na primeira vez em que ela aparece, trazendo em conjunto os relatos das outras perguntas em que a categoria se insere.

Unidade 1: Características pessoais e percepções do sujeito

Na presente unidade, dispõe-se de informações acerca do perfil do estudante, bem como das percepções a respeito da relação sujeito-conhecimento matemático. O bloco de questões levantou fortes categorias que se cruzam com outras unidades, fato este que demonstra a complexidade inerente ao ser humano e suas relações com a Matemática.

→ Você gosta de Matemática?

⁵ A categoria se repete nas perguntas 2, 3, 7. A discussão será realizada em conjunto para todas as questões.

⁶ A categoria se repete na pergunta 7. A discussão será realizada em conjunto para todas as questões.

⁷ A categoria se repete nas perguntas 5, 6. A discussão será realizada em conjunto para todas as questões.

A pergunta aparenta bastante simplicidade, e a resposta pode ser em alguns casos, direta (sim ou não), ela constitui o início de uma série de questões que levaram as três categorias iniciais: relação teoria e prática; rupturas no processo de assimilação e acomodação da Matemática; sistematização de aulas práticas.

Categoria 1: Relação teoria e prática

A categoria relação teoria e prática abrange quatro questões: você gosta de Matemática? O que você acha interessante na aula de Matemática? Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou? Como tem que ser a aula de Matemática? A categoria se firma, portanto, essencial no processo de interpretação dos resultados da pesquisa. O quadro abaixo apresenta os relatos que construíram a presente categoria, organizados por questão e pelo número de ocorrências entre os estudantes.

Quadro 4: Categoria 1 - Relação teoria e prática

Categoria 1	Pergunta	Frequência
Relação teoria e prática	Você gosta de Matemática? Fale de aulas que você gostou ou não.	6 estudantes E3, E5, E9, E10, E13, E14
	E3 - Foi sobre... Aqueles negocinhos que a gente fez sólidos geométricos. E5 - A que eu gostei foi a que a gente tinha que fazer aqueles cubos [...]. E9 - Eu gostei de uma aula que ela mostrou os cubos, as coisas geométricas. E10 - A única aula que eu mais gostei foi a de formas geométricas. E14 - [...] ela mandou a gente fazer umas tirinhas com frações.	
	O que você acha interessante na aula de Matemática?	4 estudantes E4, E8, E11, E14.
	E4 – [...] achar o resultado dessas coisas que a gente recorta. E8 – O assunto [interessante] foi o das formas geométricas. E11 – [...] formas geométricas. E14 - Quando a professora fez a fração e mandou a gente pintar.	
	Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou?	3 estudantes E3, E4, E14
E3 – A gente usava material, não só apostila. E4 – A gente pegou uns números e enrolou no copo, aí ela fez tipo uma tabuada. E14 - Foi quando a professora mandou a gente fazer um vulcão, uma maquete, a gente fazia uma mistura para jogar larva.		
Como tem que ser a aula de Matemática?	4 estudantes	
E1 – [...] mais trabalho em grupo, como usar mais daquelas	E1, E4, E12,	

	formas [geométricas], uns jogos de mente, [...] Era que nem um dominó tinha que colocar 3x4 aí a pecinha do lado tinha que ser 12. E4 – Ela tem que passar mais ‘coisas’ assim pra gente fazer, tipo na sala como a gente fez naquele dia as formas geométricas. E12 – Eu fazia brincadeiras com Matemática para os estudantes se entreterem mais, para gostarem mais. E14 – [...] dar mais pintura de fração para as pessoas entenderem.	E14
--	--	-----

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

É inquestionável a relação que o estudante faz com o concreto, com a manipulação de objetos, para ele a aula se torna prazerosa quando ele pode tocar a Matemática. Não se pode, contudo, transformar os conhecimentos matemáticos em pura distração para os estudantes, sem fundamentar teoricamente a aula prática, muito se engana o docente em acreditar na aprendizagem apenas pela manipulação, desprezando a teoria. Becker sinaliza a necessidade de a teoria estruturar a prática, caminho este indicado na promoção do conhecimento.

A teoria é aquele olhar significador que estrutura a prática jogando-a para além de si mesma. A verdadeira teoria é aquela que supera a prática, engrandecendo-a, e não a diminuindo. Engrandece-a na medida em que mostra os seus limites e aponta para suas possibilidades de crescimento. (BECKER, 2012a, p.158).

Becker orienta para o equívoco epistemológico que reduz as ações do sujeito apenas à prática.

Tanto a prática quanto a teoria são ações do sujeito; a segunda, a teoria, o compreender, dá continuidade à primeira, à prática, ao fazer; porém, com muito maior abrangência. O equívoco epistemológico surge quando se reduz as ações do sujeito à primeira. (BECKER, 2012b, p.108).

Nesse sentido compreende-se a relação teoria e prática como vinculada ao processo de ensino-aprendizagem, sendo estrutura básica para o desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Em todas as quatro questões, os sujeitos remetem ao uso de materiais concretos como recurso didático para tornar a aula de Matemática interessante, envolvente. As formas geométricas e as frações surgem neste contexto como conteúdos impregnados nas falas dos sujeitos pelo fato de terem sido aplicados na prática. O estudante E10 é incisivo quando afirma: “A única aula que eu mais gostei foi a de formas geométricas”, fica subentendido nesta afirmação que as demais aulas são descartadas para ele, quando perguntado como tem que ser a aula de Matemática, o estudante E4 ressalta: “Ela tem que passar mais ‘coisas’ assim pra gente fazer, tipo na sala como a gente fez naquele dia as formas geométricas”. A construção das formas geométricas despertou nos estudantes a curiosidade necessária para o

favorecimento da aprendizagem do conteúdo trabalhado. Freire reforça o dado empírico, afirmando que o estudante aprende a custo de sua prática, sendo esta importante na manutenção da democracia pedagógica que permeia a sala de aula.

O bom clima pedagógico-democrático é o em que o educando vai aprendendo à custa de sua prática mesma que sua curiosidade como sua liberdade deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício (FREIRE, 2002, p.33).

A respeito da curiosidade que as aulas práticas podem proporcionar, Freire revela o papel das mesmas na promoção da construção do conhecimento, pois por meio desta metodologia o estudante observa e se aproxima dos objetos, de modo a favorecer sua conceituação.

A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de “tomar distância” do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindí-lo, de “cercar” o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 2002, p.33).

De fato, a aprendizagem se torna possível no momento em que o sujeito age sobre os objetos, conforme Becker (2012a, p.265) reforça “aprende-se agindo sobre o conteúdo a ser aprendido e retirando das ações sobre esse conteúdo qualidades próprias dessas ações e não mais dos conteúdos apenas”.

A relevância da categoria se deve, portanto a estrita relação fundamental que deve existir entre teoria e prática, de modo que a prática envolva a ação do estudante para que mediante seu agir ele construa o conhecimento necessário para seu desenvolvimento cognitivo.

Categoria 2: Rupturas no processo de assimilação e acomodação da Matemática

Compondo a questão: Você gosta de Matemática? A categoria 2 pretende trazer à discussão elementos que indicam uma forte ruptura no processo de assimilação e acomodação da Matemática, conceitos estes considerados base na pesquisa piagetiana. É portanto, através dos estudos piagetianos que as discussões da presente categoria se pautam e conversam com os dados empíricos.

Quadro 5: Categoria 2 - Rupturas no processo de assimilação e acomodação da Matemática

Categoria 2	Pergunta	Frequência
Rupturas no processo de assimilação e acomodação da	Você gosta de Matemática? Fale de aulas que você gostou ou não.	7 estudantes E2, E4, E7, E8, E9, E11, E12
	E2 – [...] a professora mandou a gente fazer uma conta sobre as faces, arestas e vértices das formas geométricas	

Matemática	<p>[...], e eu me confundi.</p> <p>E4 – Foi pra gente fazer uns negócios assim de brincadeira pra ver o lado do... Não sei, não lembro nada.</p> <p>E7 – Eu gosto da aula de... Me esqueci o negócio que estava fazendo ontem ó! [...] me esqueci o nome dessa aula, não estou lembrado não ó.</p> <p>E8 – [...] ela passou expressão numérica eu acho, não tenho certeza.</p> <p>E12 – A aula que eu gostei, foi quando ela mandou procurar em jornais e revistas o símbolo por cento.</p>	
-------------------	---	--

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A categoria aponta para relatos de estudantes que não conseguem explicar com uma frase sucinta o que foi visto na aula que ele gostou, sendo essa aula a melhor lembrança que ele tem dos conteúdos estudados. O fato é que os estudantes apresentam rupturas no que Piaget chama de processo de adaptação, que compreende dois movimentos, em si complementares, o sujeito assimila os conhecimentos e integra-os às estruturas já existentes, ao passo que, para que se complete a adaptação ele acomoda, isto é, transforma a estrutura cognitiva, este movimento é contínuo e atinge níveis imensuráveis no desenvolvimento cognitivo do sujeito.

A adaptação compõe-se de dois processos: assimilação ou ação do sujeito sobre os objetos do meio, ação dependente dos comportamentos anteriores, enquanto incidem sobre os mesmos objetos ou sobre objetos análogos, e acomodação ou ação do sujeito transformando esquemas, estruturas ou capacidades. Portanto, a assimilação implica transformação dos objetos, reais ou formais, e a acomodação implica transformação do sujeito, de seus esquemas, estruturas ou capacidades. (BECKER, 2012c, p.63).

É, portanto de interesse do estudo compreender os elementos que englobam o processo de ensino-aprendizagem do estudante investigado, de modo a proporcionar esclarecimentos acerca dos desafios que o estudante enfrenta no seu desenvolvimento cognitivo, sem se quer em muitos casos, tomar consciência deste fato. Os estudantes da categoria apresentam indícios apenas dos conteúdos, como se lembrassem de “pedaços” da aula, porém com densa perda conceitual. Piaget em sua teoria da adaptação afirma que o conhecimento construído não apresenta perdas, mas uma progressiva diferenciação dos esquemas cognitivos. Conforme Piaget a equilibração (adaptação) deve comportar três condições:

1) Uma capacidade durável de acomodação dos esquemas aos objetos (exteriores ou de pensamentos) que conduz a uma diferenciação progressiva desses esquemas, diferenciação que enriquece, e, simultaneamente, conserva, seu estado anterior, sem perdas, nem produção de esquemas radicalmente novos. 2) Uma assimilação recíproca dos esquemas em subsistemas, e destes entre si, que atinge coordenações tais, que se conservam, enriquecendo-se mutuamente. 3) Uma integração de subsistemas em totalidades caracterizadas por suas leis de composição, com

conservação destes subsistemas, à medida que suas propriedades diferenciadas podem ser reconstruídas, a partir do sistema total (PIAGET, 1977/1995, p.283).

Com efeito, o desenvolvimento do sujeito demanda estruturas dinâmicas que evoluem conforme o sujeito age sobre o meio. Acerca da temática construtivista, Montoya em suas pesquisas realizadas na década de 1980 em São Paulo, sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças faveladas constatou:

[...] um atraso acentuado (mais de quatro anos) na organização das estruturas operatórias elementares. Embora a organização espaciotemporal dos objetos e acontecimentos, no nível da ação prática, se encontrasse perfeitamente estruturada, isso não acontecia no nível do pensamento representativo. Neste plano, a organização do pensamento e do universo espaciotemporal se encontrava seriamente comprometida, e o discurso não era coerente. Esse estado configurava uma condição temporal caracterizada como "déficit cognitivo" (MONTROYA, 2005, p.128).

Déficit cognitivo é então, o termo empregado por Montoya para caracterizar o estado cognitivo em que as crianças se apresentavam. Conforme o autor, o discurso não era coerente e o pensamento se manifestava desorganizado. Semelhantemente, a narrativa dos estudantes da presente pesquisa se evidencia por cortes ou puramente inexistência de repertório matemático, de sorte que o pensamento conceitual não apresenta o que Piaget chama de reversibilidade, capacidade essa de realizar uma transformação inversa, ou seja, ser capaz de descrever, relacionar dados, conceitos, de modo a atingir coerência lógica. Montoya complementa que a:

[...] irreversibilidade se manifesta, [...] pela incapacidade de voltar, em pensamento, a um estado anterior, volta que signifique não uma simples lembrança, mas uma transformação inversa. [...] O pensamento conceptual alcança, portanto a forma dedutiva quando alcança a reversibilidade (2005, p.14).

A reversibilidade é uma capacidade inerente ao sujeito cognoscente que alcança o pensamento conceitual quando é capaz de realizar a transformação inversa que Montoya relata em suas pesquisas, em igual modo a corrente investigação manifesta a irreversibilidade por parte dos estudantes, os mesmos não conseguem apresentar o desenvolvimento de um conceito ou conteúdo com a organização e estruturação básica necessária para o sujeito.

Categoria 3: Sistematização de aulas práticas

A categoria sistematização de aulas práticas surgiu em meio às demais de forma tímida e discreta, porém seu peso é tão relevante quanto as outras. Apenas um estudante foi o suficiente para revelar a temática.

Quadro 6: Categoria 3 - Sistematização de aulas práticas

Categoria 3	Pergunta	Frequência
Sistematização de aulas práticas	Você gosta de Matemática? Fale de aulas que você gostou ou não.	1 estudante E1
	E1 – Eu não gostei da aula do dia das formas geométricas por que estava tudo muito bagunçado e eu não conseguia escutar nada do que a professora estava falando e estava muito, muito quente.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Apesar de não apresentar recorrência entre os demais estudantes, a categoria é considerada essencial em se tratando de aulas práticas. Com a aula sistematizada, o professor não corre o risco de perder o controle do momento de intervenção, promovendo a interação dos estudantes com os conceitos matemáticos via experimentação.

O estudante chama de “bagunça”, o momento de intervenção pedagógica que trabalhava as formas geométricas, para ele o excesso de conversa não deixava ouvir o que a professora dizia, de fato, a aula prática requer grande participação dos estudantes, contudo isto não implica em desorganização, caso haja o correto planejamento do momento. Zabala (2010) enfatiza que na concepção construtivista, o professor deve ter uma postura ativa na sala de aula.

É ele quem dispõe as condições para que a construção que o aluno faz seja mais ampla ou mais restrita, se oriente num sentido ou noutro, através da observação dos alunos, da ajuda que lhes proporciona para que utilizem seus conhecimentos prévios, da apresentação que faz dos conteúdos, mostrando seus elementos essenciais, relacionando-os com o que os alunos sabem e vivem, proporcionando-lhes experiências para que possam explorá-los, compará-los, analisá-los conjuntamente e de forma autônoma, utilizá-los em situações diversas, avaliando a situação em seu conjunto e reconduzindo-a quando considera necessário, etc (ZABALA, 2010, p.38).

O papel que o docente desempenha na sala de aula influencia diretamente o estudante, a intervenção tanto pode promover a aprendizagem quanto pode deixar uma má impressão do momento, conforme relata o estudante E1: “[...] eu não conseguia escutar nada do que a professora estava falando”, o estudante diz não gostar da aula não devido ao conteúdo, mas sim pelo fato da atividade ter causado uma suposta desordem. A “bagunça”, termo este usado pelo estudante, acaba por gerar um esvaziamento do conteúdo conforme aponta Tomaz.

[...] nem sempre se consegue criar efetivamente situações de aprendizagem que levem os alunos a perceber e sistematizar novos conceitos matemáticos a partir da discussão do tema, desenvolvimento de um projeto ou resolução de uma situação-problema. Dependendo da forma como os alunos e professores trabalham com a Matemática quando se adotam essas diferentes perspectivas, ela pode gerar a sensação de esvaziamento de conteúdo ou mesmo dificultar a mobilização dos diferentes conhecimentos disciplinares para a atividade proposta (TOMAZ, 2013, p.25).

Desta forma, a sistematização de qualquer que seja o recurso didático-pedagógico é essencial para que o estudante se aproxime dos conceitos matemáticos e construa relações capazes de torna-lo sujeito cognoscente.

A intervenção pedagógica precisa ser organizada de modo sistemático, com coerência interna, sequências de atividades e indicação do processo avaliativo, para que se evitem situações já apontadas pelos dados empíricos, nesse sentido Zabala apresenta a intervenção pedagógica como um agrupamento de elementos que se caracterizam como um “microssistema”.

Entender a intervenção pedagógica exige situar-se num modelo em que a aula se configura como um microssistema definido por determinados espaços, uma organização social, certas relações interativas, uma forma de distribuir o tempo, um determinado uso dos recursos didáticos, etc., onde os processos educativos se explicam como elementos estreitamente integrados neste sistema. (ZABALA, 2010, p.17).

De fato, a aula precisa refletir equilíbrio para os estudantes, fazendo-os integrar o momento pedagógico e participar ativamente dele, sem transformar a aula em uma situação avulsa e confusa à necessidade conceitual do estudante.

→ O que você acha interessante na aula de Matemática?

A questão revelou três categorias, das quais a primeira intitulou-se explicação docente, nome este que se refere ao fato de os estudantes acharem interessante a explicação que a docente realiza no momento da aula, a segunda categoria indica que os estudantes consideram interessante resolver exercícios, de modo que este grupo de relatos foi denominado pela expressão exercitar algoritmos, a última categoria suscitada pela questão foi a relação teoria e prática já discutida anteriormente.

Categoria 4: Explicação docente

A categoria explicação docente propõe um olhar para a palavra explicação, que em seu significado mais óbvio, trata do esclarecimento de dados e fatos. Cabe a presente discussão entender até que ponto a explicação docente se torna eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Os estudantes consideram interessante o modo como a professora explica; a maneira que ela conversa com os conteúdos e conceitos matemáticos, porém o que está sendo explicado pela docente é esclarecido no estudante? A categoria por si não responde a questão, mas é durante a apreciação da análise geral das entrevistas que se torna possível essa visualização.

Quadro 7: Categoria 4 - Explicação docente

Categoria 4	Pergunta	Frequência
Explicação docente	O que você acha interessante na aula de Matemática?	5 estudantes
	E1 – Quando ela passa o conteúdo no quadro e eu consigo aprender e não fica difícil. E2 – [...] o jeito que a professora fala. E3 – [...] o jeito que ela explica. E4 – Quando ela explica as coisas. E10 – [...] quando a professora explica os assuntos mais interessantes.	E1, E2, E3, E4, E10

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O estudante E2 afirma que “[...] o jeito que ela explica” deixa a aula interessante, o professor como conhecedor da sua prática precisa aperfeiçoar constantemente as formas de se trabalhar com o conhecimento, melhorar o *modus operandi* para que de fato a sua explicação seja eficiente no que tange ao desenvolvimento de estruturas lógicas e operatórias necessárias ao sujeito que aprende. Zabala trata da competência profissional docente propondo a observação de dois fatores intrínsecos ao professor.

Um dos objetivos de qualquer bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício. Geralmente se consegue esta melhora profissional mediante conhecimento e a experiência: o conhecimento das variáveis que intervêm na prática e a experiência para dominá-las. A experiência, a nossa e a dos outros professores. O conhecimento, aquele que provém da investigação, das experiências dos outros e de modelos, exemplos e propostas (ZABALA, 2010, p.13).

Conhecimento e experiência são segundo o autor, competências fundamentais para que o professor possa desempenhar sua função com excelência de modo a favorecer a apropriação e assimilação dos conceitos pelos estudantes.

Freire propõe que o educador assuma o papel de desafiar o estudante, para que ele seja capaz de pensar por si tornando autônomo nas suas ações.

A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é transferir, depositar, oferecer, doar ao outro, tomado como paciente de seu pensar, a inteligibilidade das coisas, dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de entender, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade. O pensar certo por isso é dialógico e não polêmico (FREIRE, 2002, p.17).

A comunicação entre professor e estudante é concebida por Freire como caminho para a inteligibilidade, ou seja, possibilita a compreensão que o estudante deve ter do que vem sendo comunicado para ele.

Categoria 5: Exercitar algoritmos

Os estudantes que se encaixam na categoria relacionam a Matemática ao exercício de algoritmos. Para eles aprende-se por meio da exaustão e repetição das atividades que a docente solicita.

Quadro 8: Categoria 5 - Exercitar algoritmos

Categoria 5	Pergunta	Frequência
Exercitar algoritmos	O que você acha interessante na aula de Matemática?	6
	E3 – Resolver problemas de multiplicação. E6 – As contas. E7 – Eu gosto de resolver as operações. [...] eu aprendo [...] estudando a tabuada que ela passa. E9 – [...] ela passa diferentes cálculos e eu gosto de aprender para eu poder saber na hora que ela perguntar.	estudantes E3, E6, E7, E9, E13, E15

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Para o estudante E7 o interessante na aula é resolver as operações, ele aprende estudando a tabuada: “Eu gosto de resolver as operações. [...] eu aprendo [...] estudando a tabuada que ela passa”. A tabuada em si não é problema, a questão é transformá-la como um único recurso para se aprender a multiplicar os números, aprendizado esse que se configura com a memorização real da tabuada. Becker ressalta que os problemas de aprendizagem encontrados nas salas de aula se devem em grande parte a forma como aritmética é tratada na escola, ele afirma que os estudantes não estão preparados matematicamente porque o conhecimento não tem surgido devido a uma construção do sujeito.

Não estão preparados porque a aritmética foi tratada pela escola como uma mecânica de cálculos, sem relação entre si, que deve ser memorizada. Não como um processo, que evolui de ações concretas para ações formais, no qual se concebe as operações aritméticas como operações em que todas se relacionam com todas e cujo conjunto compõe um grupo de transformações. (BECKER, 2012b, p.137).

A memorização de algoritmos coloca o estudante em um lugar de passividade e inatividade perante os conhecimentos matemáticos. Freire aponta que a memorização mecânica em nada auxilia no aprendizado, na verdade o estudante passa a ser um “paciente da transferência do objeto” conforme relata o autor.

A nossa capacidade de aprender, de que decorre a de ensinar, sugere ou, mais do que isso, implica a nossa habilidade de apreender a substantividade do objeto aprendido. A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de apreender a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mau aprendizado, o em

que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador (FREIRE, 2002, p.28).

Os estudantes da categoria lançam pistas que direcionam para uma configuração estática, empirista da relação professor-estudante, onde o professor ensina e o estudante aprende tal qual o professor ensinou, sem diferenciar em nada a forma como o conteúdo foi apresentado. Entendem que aprender significa ser capaz de saber a tabuada, as contas que a professora passou, não cabe nesta perspectiva as interrogações, os porquês da operação, as construções pessoais.

→ Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou?

Pretendendo entender as características dos professores que despertam interesse nos estudantes, a questão apresentou duas categorias, a primeira entender os conteúdos, foi assim indicada por se enquadrar nos relatos dos estudantes que se referiam à aula que eles tinham gostado como sendo a que eles conseguiram entender o conteúdo, interessante notar que muito se fala em desinteresse do estudante, porém o que fica notório nesta categoria é a vontade que eles têm de aprender, a segunda categoria levantada pelos relatos se enquadra na relação teoria e prática já anteriormente discutida.

Categoria 6: Entender os conteúdos

A categoria se manifestou em duas questões: Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou? Como tem que ser a aula de Matemática? A primeira procura a visão do estudante sobre o professor, e a segunda solicita do estudante que se coloque no lugar do professor, além de sugerir como deveria ser a aula de Matemática.

O estudante E7, quando questionado como tem que ser a aula de Matemática, concede uma resposta baseada na necessária sucessão dos conteúdos: “[Passar] coisas que a gente aprenderia e quando chegasse ao sétimo ano já tivesse mais conhecimento”, ele direciona seu foco na próxima série como um alvo, considerando indispensáveis os conhecimentos prévios necessários à próxima etapa.

Quadro 9: Categoria 6 - Entender os conteúdos

Categoria 6	Pergunta	Frequência
Entender os conteúdos	Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou? O que era legal?	8 estudantes E1, E6, E8,
	E1 – Eu gostei [de Matemática] no 4º ano quando eu comecei a entender a divisão.	E9, E10, E11, E12, E15

	<p>E6 – Ela explicou no quadro, bem direitinho [...].</p> <p>E8 – [...] eram duas professoras, aí uma passava os exercícios e uma perguntava quem não entendeu pra ir ajudar [...].</p> <p>E10 – Quando [...] ele dizia o significado pra gente.</p> <p>E11 – Ela ajudava a gente a fazer as contas, quando a gente não sabia ela mandava a gente sentar do lado e ajudava a gente.</p> <p>E12 – Ela explicava [...], tirava nossas duvidas.</p> <p>E15 – [...] o jeito que ela explicava, por que ele explicava de um jeito que a gente aprendia bem mais fácil [...].</p>	
	<p>Como tem que ser a aula de Matemática?</p>	<p>4 estudantes</p>
	<p>E1 – Pra mim tem que ter tudo bem explicadinho, pra eu poder entender alguma coisa que eu ainda não sabia.</p> <p>E6 – Explicar mais, para a tarefa se tornar mais fácil. [...] [Passar] coisas que a gente aprenderia e quando chegasse ao sétimo ano já tivesse mais conhecimento.</p> <p>E7 – [...] Ela tem que ensinar, se o estudante não tiver entendendo tem que ir pra professora e perguntar.</p> <p>E9 – [A aula] não seja tão difícil, mas também não seja assim tão fácil, para os estudantes poderem compreender mais.</p>	<p>E1, E6, E7, E9</p>

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Entender os conteúdos demanda uma explicação docente, tema este abordado na categoria 4, os estudantes dizem gostar quando o professor ensina e eles entendem o conteúdo, conforme revela o estudante E1: “Pra mim tem que ter tudo bem explicadinho, pra eu poder entender alguma coisa que eu ainda não sabia”. O estudante supõe que a aprendizagem depende da boa explicação do professor, acreditam eles que o professor é o principal meio para se alcançar o conhecimento, sem ele a aprendizagem se torna inviável, os estudantes apresentam total dependência no que se refere ao seu próprio desenvolvimento, revelando uma postura essencialmente empirista, por considerarem a aprendizagem como produto acabado entregue pelo docente. Becker afirma que para os empiristas o conhecimento surge “como tributário de uma fonte externa ao sujeito” (2012a, p.36), a teoria vem de fora e quem a apresenta é a figura docente, sendo dispensado qualquer questionamento sobre a fonte de tal conhecimento.

A concepção de conhecimento e de aprendizagem presente nesses procedimentos parece muito clara: ouvir a exposição e repetir, sem necessariamente pensar sobre o refletir, até reter na memória; em outras palavras, internalizar um conhecimento tal como foi formulado pelo professor. Trata-se de um empirismo primitivo (BECKER, 2012b, p.402).

Na concepção empirista o sujeito não precisa pensar, ele precisa apenas aceitar o que já foi previamente pensado, sendo necessária a repetição exaustiva do conteúdo para que ele decore e tenha assim aprendido.

[...] Uma visão de conhecimento empirista alicerça-se no pressuposto de que o conhecimento dá-se pela força do meio, físico ou social, isto é, do mundo dos objetos, ou seja, o conhecimento origina-se do mundo externo adentrando o mundo interno do sujeito através dos sentidos. Em seguida sedimenta-se pela repetição; é a pressão do mundo do objeto (O) que determina o mundo do sujeito (S). Sob o ponto de vista cognitivo, determina o conhecimento como conteúdo e, também, como forma, estrutura, capacidade ou competência (BECKER, 2012b, p.65).

Os estudantes apresentam, portanto um comportamento empirista, concepção esta que se manifesta discretamente, apoiada pela epistemologia do senso comum, trata-se de uma questão que pode ser vista pelo âmbito cultural, o estudante é ensinado que é dessa forma que se aprende; como uma reação em cadeia o empirismo continua a se enraizar e delinear a visão de conhecimento de professores e estudantes ao longo dos tempos.

Unidade 2: Concepções e aprendizagem do conhecimento matemático

A unidade concepções e aprendizagem do conhecimento matemático compreende um conjunto de questões que pretende entender a forma como o conhecimento se constrói no sujeito, quais os obstáculos que dificultam o seu desenvolvimento cognitivo, que se configura mediante a dinâmica didático-pedagógica da sala de aula. As questões que pertencem à unidade são: Você compreende a aula de Matemática? Você considera a Matemática difícil? Descreva a aula de Matemática? Como tem que ser a aula de Matemática?

→ Você compreende a aula de Matemática?

A pergunta é seguida pela solicitação de uma explicação sobre um conteúdo que o estudante tenha compreendido, os relatos mostram fortes indícios de fragmentação dos conceitos e conteúdos que fazem parte do repertório acadêmico dos estudantes, de modo que a questão levantou uma categoria que por sua vez se revelou em mais duas questões, firmando-se como uma das categorias âncora da discussão.

Categoria 7: Fragmentação dos conceitos/conteúdos

A categoria fragmentação dos conceitos/conteúdos foi assim denominada baseada na observância dos estudantes relatando suas lembranças da aula de Matemática, seja a aula que ele compreendeu, a que ele teve dificuldade, ou a até mesmo a descrição detalhada de uma aula que ele consegue recordar. As questões: Você compreende a aula de Matemática? Você considera a Matemática difícil? Descreva a aula de Matemática? Forneceram o arcabouço necessário para propor uma discussão referenciada em pressupostos construtivistas,

investigando as implicações da fragmentação dos conceitos/conteúdos para o desenvolvimento do conhecimento matemático pelo estudante.

Quadro 10: Categoria 7 - Fragmentação dos conceitos/conteúdos

Categoria 7	Pergunta	Frequência
Fragmentação dos conceitos/conteúdos	Você compreende a aula de Matemática? Lembre-se de alguma aula que você compreendeu.	9 estudantes E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E11, E12
	<p>E2 – [...] uma nova tarefa que ela mandou fazer [...] ela tem [...] um 2 e tem 3 em cima [2³].[...] Eu acho que dá 23... Se eu não me engano.</p> <p>E3 – Foi sobre... Divisão. [...]... Era para [eu] estar com o caderno na mão aqui [...].</p> <p>E4 – Foi pra gente recortar algumas coisas dos jornais para colar no caderno.</p> <p>E5 – Foi a das faces ‘das coisas’ lá, tipo triângulo [Pirâmide] [...] o triângulo tem 6...5 faces.</p> <p>E8 – A de formas geométricas, pra gente contar as faces, arestas e os... Como é o nome daquele pontinho? Eu sempre esqueço; me confundo.</p>	
	Você considera a Matemática difícil? Lembre-se de uma aula que você achou difícil.	7 estudantes E5, E6, E7, E11, E12, E13, E14
	<p>E5 – O primeiro foi o que a gente estudou que só, foi... Como é o nome... Aquele lá [risos]. [...] Tem 1 aí aqui tem um traço e aqui fica o 2 [o estudante escreve ½ no papel].</p> <p>E6 – Foi uma de porcentagem que eu não conseguia ‘coisar’.</p> <p>E7 – Divisão, só divisão. [...] a professora fala que ela é invertida com a de ‘vezes’ [multiplicação] [...], mas eu ainda não entendi não [...].</p> <p>E11 – [...] tinha a figura de um prisma e ela mandou escrever qual era o tamanho.</p> <p>E14 – [2³?] 2 vezes 3 que vai dá 6.</p>	
	Descreva a aula de Matemática? Qual a sequência? O passo a passo?	14 estudantes E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15
	<p>E1 – [...] ela entrou fez a chamada, explicou sobre o assunto, aí ela passou o trabalho no quadro, que era pra fazer as formas geométricas no papel cartão, que tinha que levar o papel cartão, tesoura e cola pra poder fazer as formas e daí bateu o sino e ela foi embora.</p> <p>E2 – [...] ela disse que era pra trazer tipo aqueles folhetos [encarte de supermercado], tesoura e cola aí ela disse que era pra gente pegar, corta com o número do valor, colar num papel branco e somar no papel.</p> <p>E7 – Ela pegava potência, aí ela foi ensinando lá os estudantes, colocando 5 assim, foi explicando, mas eu estou lembrado mais não.</p> <p>E10 – [...] ela entrou na sala, [...] com mau humor falando, aí ela mandou a gente abrir a apostila na página 56 que a</p>	

	<p>gente já estava fazendo o exercício, [...], depois que ela foi passar pra gente a resposta.</p> <p>E14 – A professora entrou na sala, botou o material na mesa, ela foi distribuindo um papel em branco, era pra gente desenhar frações, depois era pra gente pintar, eu fiz peguei meu lápis de cor, pinte, depois ela pegou os papeis, recolheu, botou na pasta dela e foi embora, bateu a camp.</p>	
--	---	--

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A primeira questão indaga o estudante com respeito a sua compreensão da Matemática e seguidamente solicita que ele lembre uma aula, traçando detalhes da mesma. Os relatos dos estudantes revelam fragmentos de conteúdos desordenados, muitas vezes conceitos incorretos como é o caso do estudante E5, quando ele diz: “foi a das faces ‘das coisas’ lá, tipo triângulo [Pirâmide] [...] o triângulo tem 6...5 faces”, fazendo um esforço mental extraordinário para tentar compartilhar a aula compreendida, o estudante mostra que não consegue se quer identificar uma pirâmide. O conteúdo em questão é figuras geométricas, o estudante relaciona o triângulo a uma pirâmide e ainda afirma que o triângulo possui 6 ou 5 faces, de modo que ele não conseguiu entender que as faces de uma pirâmide são triangulares e seu número depende do tipo de pirâmide que se tem, podendo ser triangular, quadrangular, pentagonal, hexagonal e assim por diante. Estes conhecimentos deveriam ter sido internalizados as estruturas do estudante, no entanto provavelmente ele seguirá com a ausência de conceitos relativos às formas geométricas. Becker baseado em Piaget é incisivo a respeito do sucesso do ensino.

[...] o ensino só logrará êxito se puder contar com uma lógica, previamente construída. Essa lógica provém das coordenações das ações do sujeito, mediante processos de reflexionamento e reflexões ou de abstração reflexionante. Para conseguir êxito nessa construção, o sujeito tem que se apropriar de suas ações; primeiramente de seus esquemas, depois, das coordenações de seus esquemas ou coordenações de suas ações; mais adiante, dos subsistemas de esquemas, assimilando-os uns aos outros. É esse o caminho da formação de estruturas lógico-Matemáticas com as quais poderá apropriar-se dos conhecimentos da ciência da lógica e da ciência da Matemática e, mais tarde, fazer lógica, Matemática ou qualquer outra ciência. Sem essa apropriação, esses mundos serão inacessíveis, mesmo para quem puder contar com o ensino (BECKER, 2012b, p.37).

De fato, sem a apropriação narrada por o Becker o estudante não pode apresentar um relato coerente e convincente com relação ao que sabe sobre formas geométricas. Além do estudante E5 os demais apresentam os mesmos traços que apontam para rupturas, fragmentações dos conceitos e conteúdos matemáticos.

Um conceito deve ser construído não memorizado, conforme relata Becker.

Um conceito não se assimila pronto; um conceito se constrói, tanto no que implica de estrutura quanto no seu conteúdo. Assimila-se um conceito deformando-o numerosas vezes; repetem-se as assimilações deformantes na medida em que cada uma delas dá lugar a acomodações que vão superando as respectivas deformações até anexá-las às novas experiências (BECKER, 2012b, p.87).

Os estudantes mostram empenho na tentativa de explicar os conteúdos, no entanto a maioria não consegue completar o raciocínio.

Na questão que solicitava dos estudantes a descrição da aula de Matemática, a categoria se manifestou pela ausência de informações relativas aos conteúdos que deveriam ser expostos, de fato, o que os estudantes conseguem ter em mente são os momentos que vieram antes e depois da explicação docente, o “durante” não existe no repertório dos estudantes, os detalhes de como a professora falou, o que ela botou na mesa, são na verdade um escape para a inexistência de repertório necessário para uma explicação sem lacunas. Becker argumenta que é necessário o sujeito estar em condições cognitivas para aprender um conteúdo matemático, atentando, portanto para suas estruturas prévias.

A complexidade estrutural de um conteúdo matemático só pode ser ministrada pelo ensino quando o aluno demonstrar ter construído as condições estruturais prévias para assimilar, pelo menos parcialmente tal conteúdo. Caso contrário, o ensino deve procurar ampliar as experiências para que tais condições estruturais sejam construídas pelo aluno. Toda a sequência de ensino fica comprometida se isso não for feito (BECKER, 2012b, p.266).

Com efeito, a categoria supõe perdas na aprendizagem de conceitos matemáticos, sendo que as lacunas causarão prejuízos para os próximos conteúdos, uma vez que serão indispensáveis estruturas prévias prontas para a assimilação do novo conceito, trata-se, portanto de uma reação em cadeia que tende a prejudicar progressivamente o ensino e aprendizagem da Matemática.

Uma referência de abstração reflexionante

Acerca do processo de abstração reflexionante, o estudante E1, ao responder duas questões anteriormente exploradas, demonstra competências Matemáticas valiosas sobre a divisão.

O que você acha interessante na aula de Matemática?(Entrevistador)
Quando ela passa o conteúdo no quadro e eu consigo aprender e não fica difícil (E1).
Do que você mais gosta? Qual o assunto que você mais gostou? (Entrevistador)
Eu gosto muito de divisão também [...]. Eu vou multiplicando número por número na minha mente aí quando dá o resultado aí digo... É rápido (E1).
Como era a aula do professor de Matemática que você mais gostou?(Entrevistador)
Eu gostei [de Matemática] no 4º ano quando eu comecei a entender a divisão e quando eu entendi eu achei muito legal. Eu aprendi no 4º ano e até agora eu uso divisão pra quase tudo, por que se não souber multiplicar não sabe dividir (E1).

O estudante gosta da aula quando ele consegue entender o conteúdo, que está diretamente associado com a apropriação, domínio e uso de pressupostos matemáticos, o referido estudante começou a entender divisão no 4º ano e agora ele usa para quase tudo, ou seja, o estudante revela que a Matemática aprendida em série anterior faz parte da sua rotina atual. Quando o sujeito revela: “Eu vou multiplicando número por número na minha mente aí quando dá o resultado aí digo... É rápido”, ele demonstra domínio simbólico, processamento e operação, isto é, ação sobre os conceitos a ponto de transformá-los e integrá-los as estruturas prévias, configura-se claramente um exemplo de abstração reflexionante, que compreende os processos de reflexionamento e reflexão.

[...] o reflexionamento ou ato de retirar elementos de sua própria ação e reflexão ou reconstrução, em outro patamar, destes elementos, constituem o próprio eixo do processo de construção do conhecimento e, por conseguinte, a condição prévia (pré-requisito) de toda a aprendizagem (BECKER, 2012a, p.109).

De fato, se o sujeito não agir sobre os conteúdos/conceitos o processo de construção do conhecimento se torna impossível, uma vez que a ação é condição necessária para o desenvolvimento de estruturas lógico-Matemáticas.

Conceitos para o 6º ano

Os conceitos e conteúdos que devem ser desenvolvidos no 6º ano se baseiam nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental, o documento apresenta os objetivos, conceitos e procedimentos adotados nesta etapa de ensino. O parâmetro separa os conteúdos em quatro grandes blocos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Segue os conteúdos que participaram da pesquisa durante o período de coleta de dados.

Quadro 11: Conteúdos e Procedimentos

Números e Operações
Compreensão do sistema de numeração decimal, identificando o conjunto de regras e símbolos que o caracterizam e extensão das regras desse sistema para leitura, escrita e representação dos números racionais na forma decimal.
Compreensão da potência com expoente inteiro positivo como produto reiterado de fatores iguais, identificando e fazendo uso das propriedades da potenciação em situações-problema.
Resolução de situações-problema que envolvem a ideia de proporcionalidade, incluindo os cálculos com porcentagens, pelo uso de estratégias não-convencionais.
Espaço e Forma
Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e

utilizando nomenclatura própria.
Classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não-regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados.
Composição e decomposição de figuras planas.
Identificação de diferentes planificações de alguns poliedros
Quantificação e estabelecimento de relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e de pirâmides, da relação desse número com o polígono da base e identificação de algumas propriedades, que caracterizam cada um desses sólidos, em função desses números.

Fonte: Brasil, PCN, 1998

Durante o processo de entrevista, parte dos conceitos do quadro foi lembrada pelos estudantes, porém de forma muito fragmentada e descontextualizada, conforme a discussão já levantada na categoria se verifica que os objetivos para o 6º ano não estão alcançando os estudantes em sua totalidade, haja vista que os estudantes demonstram, pelo seu discurso, uma perda de significados matemáticos relevantes e que impactam os novos conceitos, caso estes precisem de estruturas prévias que abarcam os conteúdos fragmentados.

→ Você considera a Matemática difícil?

A corrente pergunta levantou duas categorias: fragmentação dos conceitos/conteúdos; e recurso para eliminar a dificuldade: Prestar atenção e exercitar. A primeira já foi discutida na categoria 7, a segunda surgiu modestamente nas vozes de dois estudantes, porém as concepções que ela carrega não podem ser desconsideradas quando se pretende buscar as perspectivas do momento didático-pedagógico na sala de aula para a construção do conhecimento matemático.

Categoria 8: Recurso para eliminar a dificuldade – Prestar atenção e exercitar

Os estudantes da categoria indicam um caminho para não ter dificuldade em Matemática, para eles é necessário prestar atenção nas aulas e resolver exercícios.

Quadro 12: Categoria 8 – Recurso para eliminar a dificuldade: Prestar atenção e exercitar

Categoria 8	Pergunta	Frequência
Recurso para eliminar a dificuldade: Prestar atenção e	Você considera a Matemática difícil? Lembre-se de alguma aula que você achou difícil.	2 estudantes E4, E15
	E4 – Pra mim sim, [...] mas para algumas pessoas é bem fácil. [...] Porque elas são chegadas, porque gostam de estudar bastante, não só na escola quanto em casa também.	

exercitar.	E15 – [...] No começo de potências. [Como você conseguiu compreender potências?] Eu preciso prestar bastante atenção no que ela estava explicando. [...] Ficar praticando.	
-------------------	--	--

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O estudante E4 traz, além das informações já citadas, uma condição especial para não ter dificuldade, para o referido estudante a Matemática é mais fácil para algumas pessoas: “[...] para algumas pessoas é bem fácil. [...] Porque elas são chegadas”. O estudante relaciona a afinidade com a facilidade, e esta com o gosto pela Matemática. No entendimento posto, o interesse pelo estudo está relacionado ao gostar, o que geraria interesse e mobilização. Uma vez completo o raciocínio de E4, pode-se perceber que ele atribui a falta de dificuldade ao estudar bastante, inclusive levando tarefa para casa. De fato, não se pode negar a necessidade do estudante de estudar, porém confunde-se estudar com exercitar mecanicamente uma sequência interminável de algoritmos. Piaget aponta que o sujeito aprende por meio das coordenações das ações, retira qualidades que são próprias dessas ações.

[...] as operações lógicas só se constituem e adquirem suas estruturas de conjunto em função de um certo exercício, não somente verbal, mas sobretudo e essencialmente relacionado à ação sobre os objetos e à experimentação: uma operação é uma ação dita, mas interiorizada e coordenada com outras ações do mesmo tipo segundo estruturas específicas de composição (PIAGET, 2011, p.88).

Becker relata que o processo de construção do conhecimento matemático passa necessariamente pela coordenação das ações.

A explicação piagetiana, [...] entende que o conhecimento matemático é eminentemente uma construção efetuada na interação sujeito-objeto, e originária de um processo de abstração reflexionante, abstração que implica tomada de consciência ou apropriação pelo sujeito dos mecanismos da própria ação. O conhecimento matemático se origina, portanto, da própria ação humana e de suas coordenações, assim que se tornam conscientes. Provém primariamente da experiência lógico-Matemática, pela qual a ação do sujeito retira qualidades da própria coordenação das ações e, só secundariamente, da experiência física pela qual a ação do sujeito, já munida de esquemas entre si coordenados, retira qualidades dos objetos; a experiência física só é possível mediante um quadro lógico-matemático prévio (BECKER, 2012a, p.61).

Os estudantes da categoria apresentam concepções contrárias ao que Piaget indica na teoria da abstração reflexionante. O estudante E15 revela: “Eu preciso prestar bastante atenção no que ela estava explicando. [...] Ficar praticando”, é a figura do professor que detêm o conhecimento para este estudante, ele não age ele apenas executa o comando do docente, o estudante apresenta traços de uma concepção empirista de conhecimento.

[...] Uma visão de conhecimento empirista alicerça-se no pressuposto de que o conhecimento dá-se pela força do meio, físico ou social, isto é, do mundo dos objetos, ou seja, o conhecimento origina-se do mundo externo adentrando o mundo interno do sujeito através dos sentidos. Em seguida sedimenta-se pela repetição; é a pressão do mundo do objeto (O) que determina o mundo do sujeito (S). Sob o ponto de vista cognitivo, determina o conhecimento como conteúdo e, também, como forma, estrutura, capacidade ou competência (BECKER, 2012b, p.65).

A concepção empirista permeia as falas dos estudantes, de forma inconsciente e alicerçada no senso comum, construída culturalmente ao longo da vivência do estudante no contexto escolar e familiar. Ele possivelmente não escolheu a concepção, mas foi guiado para sua direção sem que ele tenha tomado ciência do fato.

→ Como tem que ser a aula de Matemática?

A questão investiga a aula de Matemática sob a ótica do estudante, ele é instigado a propor mudanças necessárias para que a aula de Matemática pudesse ficar melhor e proporcionar o aprendizado. A pergunta levantou três categorias: entender os conteúdos; relação teoria e prática; práxis docente, as duas primeiras já foram discutidas anteriormente.

Categoria 9: Práxis docente

A presente categoria apresenta-se com frequência entre os estudantes, trata do perfil de professor que eles desempenhariam caso o fossem, a prática docente descrita pelos estudantes se mostra análoga aos professores que passaram pela vivência acadêmica de cada estudante. Os discursos se cruzam quando trata dos métodos de controle e aprendizado da classe, o quadro exibiu a rotina que cada um exerceria como professor.

Para a presente categoria faz-se necessário compreender a concepção de práxis na educação. Segundo Freire (1994) “a práxis é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (p.21). Desconsiderando esta definição de práxis na educação, o processo de ensino e aprendizagem se prejudica, uma vez que, o docente precisa encarar a sua prática como um desafio constante na busca de transformar o contexto pela ação-reflexão.

Freire coloca o homem, como um ser que cria o domínio da cultura e da história por meio de sua ação sobre o mundo, isto é, pela sua práxis, “[...] práxis que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação” (1994, p.52). É nesse sentido que Vázquez (2007) investiga a práxis como uma interpretação do mundo e como o componente do processo de sua transformação.

[...] Hoje mais do que nunca, os homens precisam esclarecer teoricamente sua prática social e regular conscientemente suas ações como sujeitos da história. E para que essas ações se revistam de um caráter criador, necessitam também – hoje mais

do que nunca – de uma elevada consciência das possibilidades objetivas e subjetivas do homem como ser prático, ou seja, uma verdadeira consciência da práxis. (VÁZQUEZ, 2007, p. 57).

De fato, a práxis defendida pelos autores, vai infinitamente mais além da concepção de prática apresentada pelos relatos dos estudantes. A prática, neste caso, se mostra desvinculada da ação-reflexão, da consciência da práxis, e se direciona para uma execução de processos com um fim em si mesmo. Os estudantes revelam que a percepção de prática dos professores é ineficiente para gerar transformações que promovam de fato a aprendizagem.

Quando questionado sobre o que faria de diferente na aula de Matemática, o estudante E2 afirma que mudaria os estudantes de lugar “por ordem de chamada”, passaria um exercício que prendesse a atenção deles para que não conversassem. Vê-se neste exemplo um típico professor, que conduz a sala de aula com mão de ferro. A práxis docente nestes casos se configura por um autoritarismo que domina a todos sem que seja possível instaurar o diálogo entre estudantes e professores, até mesmo por que, nesta classe os estudantes se organizam pela sequência da chamada e não pela livre escolha de lugar. No tocante ao professor ilustrado pelo estudante, Freire revela a necessidade do educador respeitar a autonomia do educando.

O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento de seu dever de propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgride os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência [...]. Saber que devo respeito à autonomia e à identidade do educando exige de mim uma prática em tudo coerente com este saber (FREIRE, 2002, p.25).

A autonomia a que Freire trata, em nada tem a ver com deixar o estudante solto e sem orientação, mas sim ensinar de modo a promover o exercício gradual da autonomia até que o sujeito se torne autônomo, conforme o autor declara.

Ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. [...] Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. [...] A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade (FREIRE, 2002, p.41).

De fato, a autonomia necessária ao estudante deve se pautar em uma pedagogia da ação, onde submete o sujeito a situações que favoreçam as descobertas e construções interiores, conforme salienta Becker.

[...] uma didática da Matemática deve fundamentar-se numa pedagogia da ação. A ação que dá significado às coisas; melhor dito, as estruturas profundas originadas

das coordenações das ações. As estruturas mentais são construídas mediante uma dialética entre as ações do sujeito e suas emoções (BECKER, 2012b, p.271).

Quadro 13: Categoria 9 - Práxis docente

Categoria 9	Pergunta	Frequência
Práxis docente	Como tem que ser a aula de Matemática? O que você mudaria na aula de Matemática?	8 estudantes
	<p>E2 – [...] eu ia fazer a chamada e mudar eles de lugar, assim por ordem de chamada. [...] [Passaria um] exercício que prendia ele, ficar olhando assim, não conversar com ninguém. [...] faria ele somar o total [...] ele falava o total e eu via se estava certo ou não.</p> <p>E5 – Tem que começar tipo escrevendo todas as tabuadas para os estudantes decorarem, depois que terminasse de decorar quase um mês, aí ela pedi para os estudantes ir pra frente e pedi para eles falarem.</p> <p>E7 – [...] tem que prestar atenção nas aulas dela, não bagunçar como a maioria dos estudantes faz [...] Eu passava tarefa todo dia pra casa [...] Eu ia botar [o estudante] na frente.</p> <p>E8 – Tem que ser a sala quieta [...].</p> <p>E9 – Eu chamava atenção gritando, aí eu fazia uma aula pra eles prestarem atenção, uma aula bem legal. [...] Se eu fizesse perguntas para os estudantes, eu poderia perguntar de 1 por 1 para ver se eles estavam prestando atenção mesmo na minha aula para eles poderem responder.</p> <p>E10 – Mais silencio e mais comportamento, mais atenção dos estudantes e mais disciplina [...].</p> <p>E11 – Passava uma tarefa fácil que valia 10 pontos.</p> <p>E15 – Se todos ficassem quietos, sem bagunçar, [...] se tivesse algum bagunçando ia trocar de lugar pra eles poderem aprender melhor.</p>	E2, E5, E7, E8, E9, E10, E11, E15

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O estudante E5 propõe que, primeiramente os estudantes decorem a tabuada pelo período de um mês, para que depois eles pudessem repetir na frente da classe. Pela repetição o estudante deve aprender, neste caso o sujeito não desempenha papel ativo no processo e, por conseguinte sem a atividade não pode haver construção.

Passivamente apenas ouvindo, tomando nota e repetindo o que o professor ensina, o aluno não consegue transformar sua capacidade de aprender. Se não transformar sua capacidade cognitiva, não conseguirá aprender conteúdos mais complexos de Matemática (BECKER, 2012, p.266).

Desse modo a superação da metodologia da repetição exige do sujeito situar-se numa pedagogia ativa do conhecimento, que demanda do estudante o exercício da abstração reflexionante, sem a qual o desenvolvimento cognitivo fica comprometido.

Reside na abstração reflexionante a possibilidade de superar a metodologia da repetição, amplamente consagrada pela escola e que reduz o sujeito à passividade, na direção de uma pedagogia ativa - pedagogia que aposta na construtividade e inventividade da ação do sujeito da aprendizagem (BECKER, 2012b, p.41).

A categoria práxis docente, revelou que tipo de concepção de ensino possui os estudantes, para eles o professor deve ter papel de autoridade, que impõe os conteúdos selecionados para a memorização, a relação professor-estudante deve se pautar exclusivamente no monólogo docente e no silêncio dos estudantes, é, portanto envolvidos por uma compreensão empirista do conhecimento que os estudantes conduzem a sua concepção de ensino-aprendizagem da Matemática.

Unidade 3: A Matemática e o cotidiano

→ Para que serve a Matemática que você aprende na escola?

A pergunta busca entender a utilidade da Matemática no cotidiano dos estudantes, o discurso dos sujeitos levantou uma categoria que também foi suscitada na entrevista com os docentes, de modo que se considera pertinente um breve diálogo com os relatos coletados.

As narrativas revelam além da categoria discutida que a Matemática ajuda nas compras feitas no comércio, na construção civil e nas atividades do lar, no entanto o ajuizamento dessas utilidades não se faz pertinente na pesquisa.

Categoria 10: A Matemática ensinada na escola é para o futuro

O quadro revela as finalidades da Matemática nas palavras dos estudantes entrevistados, cabe uma simples reflexão.

Quadro 14: Categoria 10 - A Matemática ensinada na escola é para o futuro

Categoria 10	Pergunta	Frequência
A Matemática ensinada na escola é para o futuro	Como tem que ser a aula de Matemática? O que você mudaria na aula de Matemática?	8 estudantes
	E1 - A professora disse que a gente vai usar muito quando a gente crescer [...].	E1, E4, E5, E7, E8, E9, E10, E11
	E4 – [...] lá no futuro, a professora falou que a Matemática vai tá em todas as matérias.	
	E5 – [...] se a gente tiver indo trabalhar, as coisas todas tem que ter a Matemática.	
	E7 – Todo trabalho [...] sempre a Matemática vai estar [...] não tem como escapar da Matemática.	
	E8 – nós vamos usar a Matemática pra vida inteira, pra trabalho.	
	E9 – Eu queria me formar em medicina [...] em medicina	

	vai ajudar, pois se tiver alguns cálculos eu já [vou] saber.	
--	--	--

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A Matemática está tão distante da vida dos estudantes, que eles a projetam para o futuro, acreditam que ela os ajudará no trabalho, ou nas outras matérias, contudo não trazem a Matemática para o desenvolvimento do próprio raciocínio, de fato, os estudantes se assemelham aos docentes, quando tratam a Matemática como algo distante das suas necessidades cognitivas imediatas.

3.2. AS VOZES DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A análise se pauta no discurso de três professores de Matemática da escola investigada, os sujeitos da pesquisa serão identificados por P1, P2 e P3, onde a letra “P” representa a palavra professor e os números se referem à ordem das entrevistas. Apenas para critério de informação o sujeito P1 é o professor do 6º ano que foi acompanhado no período de observação, o docente P2 ministra aula para o 9º ano e o P3 para o 7º e 8º ano.

As questões da presente análise foram adaptadas dos livros Epistemologia do professor de Matemática e Epistemologia do professor, ambos do autor Fernando Becker, a aplicação teórica suscitada por Becker direciona o foco da pesquisa para a epistemologia genética de Piaget e por meio desta, investiga a epistemologia subjacente à prática docente. A discussão faz uso da análise de conteúdo, instrumento que favorece a organização das entrevistas com os professores, evidenciando categorias que nascem do discurso docente.

As entrevistas foram realizadas em dias alternados previamente acertados com os docentes, utilizando como recurso para captação de dados a gravação de áudio. Após a coleta as entrevistas foram transcritas na íntegra e agrupadas para categorização.

O quadro de questões se organiza em quatro grandes blocos denominados de unidade de análise, cada unidade de análise carrega as categorias suscitadas pelas perguntas, de modo que toda a argumentação acontece no interior dessas categorias, conforme o quadro abaixo.

Quadro 15: Unidades de análise

Questões	Categorias
Unidade 1: As concepções gerais dos sujeitos acerca do conhecimento	
O que você entende por conhecimento?	Categoria 1 – Conhecimento pela vivência
Como acontece o conhecimento? O que	Categoria 2 – Mediação do professor

é, para você, conhecimento matemático?	
Ele pode ser transmitido? Como?	Categoria 3 - Conhecimento é transmitido
Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo?	Categoria 4 – O conhecimento mais complexo não é alcançado Categoria 5 – Evolução gradual e progressiva
Você tem estudantes mais inteligentes que outros? Para você, por que isto ocorre?	Categoria 6 – Interesse Categoria 7 – Talento
Para você qual o significado da Matemática ensinada na escola? E para o estudante?	Categoria 8 – A Matemática ensinada na escola é para o futuro
Unidade 2: Os modos de organização do processo didático-pedagógico	
Qual a estrutura básica da sua aula? Qual a sequência didática que você utiliza?	Categoria 9 – Padronização da sequência didática
O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?	Categoria 6 – Interesse Categoria 10 – Ambiente adequado Categoria 11 – Relação teoria e prática
A aula expositiva é suficiente para que ele aprenda?	Categoria 11 – Relação teoria e prática
Como você avalia seus estudantes?	Categoria 12 – Avaliar a aprendizagem
Unidade 3: Os modos de engendrar as atividades do Ensino (do Professor) e de Aprendizagem (dos estudantes)	
Como você compreende o processo de aprendizagem de seu estudante? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido?	Categoria 13 – O acerto
Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de estudante?	Categoria 14 – Dificuldade inata Categoria 15 – Falta de Base Categoria 6 – Interesse
Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?	Categoria 15 - Falta de Base Categoria 6 – Interesse Categoria 10 - Ambiente adequado
Unidade 4: Contribuições da universidade para a prática educativa	
Questões	Contribuições
Quais as contribuições da universidade para sua formação?	Prática de ensino Conteúdo matemático Diploma
Quais as concepções pedagógicas que delineiam sua prática?	Construtivismo Ausência de concepções pedagógicas
Você acha que existem mudanças há serem introduzidas no ensino universitário da licenciatura em Matemática atual? Quais?	Parceria Universidade/escola Metodologia do ensino

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A critério de informação, o quadro abaixo apresenta uma identificação geral do docente que participa da investigação.

Quadro 16: Identificação do professor

Professor	Experiência (anos)	Formação
P1	15	UFAM
P2	10	UEA
P3	20	UFAM

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O quadro informa o tempo de experiência em anos e a universidade de formação, nota-se a larga trajetória dos professores no ensino de Matemática, de posse destas informações segue a discussão das categorias por unidade de análise.

Unidade 1: As concepções gerais dos sujeitos acerca do conhecimento

A unidade envolve o conjunto de cinco questões, visando compreender que concepções relacionadas ao conhecimento delineiam a atividade docente. Parte-se da noção de conhecimento para chegar ao conhecimento matemático, de modo que com o desenvolvimento da entrevista, os professores revelam o perfil que configura a atuação docente de cada um. As questões que compõem a unidade um são: O que você entende por conhecimento? O que é conhecimento matemático? Como acontece o conhecimento? Ele pode ser transmitido? Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo? Você tem estudantes mais inteligentes que outros? Para você qual o significado da Matemática ensinada na escola? Segue as respectivas discussões.

→ O que você entende por conhecimento?

A primeira pergunta causou certa surpresa para os três professores, seus olhares aparentavam a busca de uma resposta ideal, exata, que definisse a palavra como se define um conceito matemático, contudo quando se fala da questão do conhecimento, a resposta não pode ser exata, mas emerge das concepções interiores do sujeito sutilmente. Acompanhada da questão principal, mais duas questões foram feitas: como acontece o conhecimento? O que é conhecimento matemático? Este conjunto de interrogações proporcionou a construção das seguintes categorias: conhecimento pela vivência; mediação do professor.

Categoria 1: Conhecimento pela vivência

Para dois professores o conhecimento decorre da vivência, de tudo que a rotina, o cotidiano proporciona para o sujeito, o professor P1 afirma: “É algo que você adquiriu ao longo do tempo, ao longo da sua vivência”, P3 segue o mesmo raciocínio: “é tudo que a gente adquire no decorrer da vida, independente de sala de aula de estudo”. Partindo para o próximo item, os professores são questionados quanto ao conhecimento matemático, P1 permanece com o discurso similar ao anterior, para este docente conhecimento matemático é quando “[...] você consegue relacionar alguma coisa até do seu cotidiano com o conteúdo; [...] fazer uma relação lógica”, P3, contudo acrescenta: “[...] esse sim depende do que você estuda na sala de aula”, mas similar a P1, assegura que “[...] tem a ver com o que você adquire no dia a dia”.

O primeiro docente usa o verbo relacionar, que pode ser entendido como uma ação do sujeito. No entanto o que este professor não se apercebe é que a ação do sujeito sobre os objetos não é suficiente para que o conhecimento matemático seja construído, é essencial o sujeito agir sobre os objetos e através da coordenação das suas ações retirar qualidades das ações, no que diz respeito, Becker destaca: “o conhecimento matemático nasce do mergulho que o ser humano faz no mundo que o rodeia e, em seguida, em si mesmo para desvendar o mundo complexo de suas ações – para apropriar-se delas ou, o que dá no mesmo, para delas tomar consciência” (2012b, p.29), isto é, o sujeito age no mundo e da sua ação constrói conhecimento.

Categoria 2: Mediação do professor

A categoria mediação do professor procede da manifestação do docente P2, este, ao ser questionado sobre o que ele entende por conhecimento, sugere a mediação pedagógica como recurso para alcançá-lo, o docente responde a pergunta sobre como acontece o conhecimento da seguinte forma: “Através de explanação do professor e também da observação de como se realiza a prática de realizar a atividade Matemática, tanto a prática mesmo como a escrita”. Para este docente o conhecimento é produzido na sala de aula pelo professor, afastando as infinitas possibilidades e formas que o conhecimento se manifesta. Interessante notar que, ao ser questionado sobre o que é conhecimento matemático o docente se assemelha aos outros professores: “Conhecimento matemático é entender situações do dia a dia, resolver situações do dia a dia [...] são situações que envolvam a parte lógica”. Nota-se no discurso docente uma indefinição do que realmente trata o conhecimento de modo geral e o conhecimento matemático. Becker amplia a função da educação quando declara.

A educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual ocorrem, em condição de complementaridade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais e o conhecimento já construído (BECKER, 2012c, p.114).

A extensão que alcança o processo educativo é muitas vezes desconhecida pelos docentes, a sala de aula deve se transformar em um espaço de trocas constantes entre professor e estudante, onde conteúdos devem se relacionar com a vida dos estudantes e de maneira recíproca a vivência se associar aos conteúdos.

→ O conhecimento pode ser transmitido? Como?

A pergunta levantou uma única categoria, está se mostrou forte no discurso docente, proporcionando uma discussão acerca da transmissão do conhecimento e suas implicações para o ensino.

Categoria 3: O conhecimento é transmitido

Ao serem questionados se conhecimento pode ser transmitido, os três professores confirmaram que o transmitem, mas o sucesso da transmissão depende de alguns fatores que completam o processo de transferência, conforme os relatos abaixo.

Quadro 17: Categoria 3 - O conhecimento é transmitido

Categoria 3	Pergunta	Frequência
O conhecimento é transmitido	O conhecimento pode ser transmitido? Como?	P1, P2, P3
	P1 – [...] ele pode ser transmitido, mas em etapas, [...] cada série que o estudante faz, ele deve e ele sai com uma bagagem. P2 – Ele é transmitido e complementado da parte deles mesmos como estudantes. [Como o estudante pode complementar?] Eu transmiti como se resolver pela aquela maneira, [...] ele resolveu de outra forma e estava correto. P3 – Ele é transmitido, pelo menos a gente tenta né. [...] acontece no momento das aulas mesmo, [...] ali a gente está tentando passar para o estudante o conhecimento que a gente tem.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

É pela descoberta e não professando a verdade que se deve entender a questão do ensino, de modo que o sujeito sendo informado se forme (PIAGET, 1998). O autor reforça está ideia:

Ora o triste paradoxo que nos apresentam demasiados ensaios educativos contemporâneos, é o de quererem ensinar as Matemáticas modernas com métodos de

fato arcaicos, isto é, essencialmente verbais e fundados na exclusiva transmissão, mais do que na reinvenção ou na redescoberta pelo aluno. (PIAGET, 1998, p.212-213).

O professor P1 afirma que o conhecimento se transmite, porém depende de etapas que o estudante precisa realizar “cada série que o estudante faz, ele deve e ele sai com uma bagagem de conhecimento”. O termo bagagem refere-se aos conteúdos ensinados nas séries anteriores que devem acompanhar os estudantes cumulativamente, de modo que a aprendizagem dos conteúdos transmitidos depende da capacidade do estudante de armazenagem. Becker ressalta que a transmissão leva o ensino ao fracasso, todavia seu uso não precisa necessariamente ser eliminado, pode ser incluído entre os recursos que promovem a construção do conhecimento.

Um ensino que se esgota na transmissão é um ensino fadado ao fracasso, gerador de exclusão. Um ensino que busca a construção de estruturas poderá incluir no rol dos recursos que utiliza a transmissão; tal ensino pode assim proceder porque não se reduz a aprendizagens *stricto sensu*; ele busca a aprendizagem *lato sensu* ou, em outras palavras, busca aumentar a capacidade de aprender e não apenas a missão impossível de estocar conteúdos, independentemente da capacidade estrutural construída do sujeito (BECKER, 2012b, p.69).

O professor P2 levanta uma situação ocorrida com ele que se configura como uma demonstração de conhecimento construído, sem tomar consciência desse fato, o docente atribui o sucesso da atividade à transmissão complementada pelos estudantes. Vejamos no discurso docente a situação: “Ele é transmitido e complementado da parte deles mesmos como estudantes. [Como o estudante pode complementar?] Ele pode complementar assim, eu passei um exercício uma vez, não lembro a questão, por que são várias metodologias que a gente pode ensinar, eu ensinei de uma forma, ensinei aquela metodologia, olha é assim e assim, eu transmiti como se resolver pela aquela maneira, quando o estudante veio, ele disse: Professor tá aqui, mas foi dá maneira dele, ele resolveu de outra forma e estava correto”. O que o professor não percebe é a assimilação do conceito realizada pelo seu estudante e sua transformação (acomodação) pela coordenação das ações sobre o conceito. Piaget acerca da abstração reflexionante revela:

[...] o desenvolvimento da abstração reflexionante acarreta, sempre mais, a construção de formas em relação aos conteúdos, formas estas que podem dar lugar, [...] à elaboração de estruturas lógico-Matemáticas [...] (PIAGET, 1977/1995, p.277).

Piaget acrescenta que:

A abstração consiste por si mesma, como efeito numa diferenciação, portanto separa uma característica para transferi-la, e uma nova diferenciação acarreta a necessidade de integração em novas totalidades, sem as quais a assimilação deixa de funcionar, daí o princípio comum da formação das novidades: a abstração reflexionante conduz a generalizações, por isso mesmo construtivas, e não simplesmente indutivas ou extensivas como a abstração empírica (PIAGET, 1977/1995, p.284).

O estudante descrito pelo professor P2, não só assimilou o conceito, mas acomodou e apresentou outra forma, outra construção que leva ao resultado esperado, exemplo claro de elaboração de estrutura lógico-Matemática. Infelizmente o professor não se deu conta deste fato, atribuindo a ele a transmissão que levou ao sucesso da atividade. Nas palavras de Becker:

[...] A experiência lógico-Matemática ou a abstração reflexionante retira suas informações das coordenações das ações, coordenações que ocorrem no universo endógeno, e, portanto, não são observáveis; são "percebidas" somente pelo sujeito que produz. Os entes matemáticos são abstraídos dessas coordenações e não do universo empírico - por mais indispensável que seja a experiência empírica. Eles não podem ser observados; eles são construídos. Por isso mesmo, eles não podem ser transmitidos e, como tais, aprendidos. É isso que queremos dizer quando falamos em construção do conhecimento, especificamente do conhecimento matemático (BECKER, 2012b, p.52).

Segundo P3, o professor “tenta” transferir, mas em alguns casos parece não ser bem sucedido, nas palavras de P3: “Ele é transmitido, pelo menos a gente tenta. Como acontece essa transmissão? Eu creio que ela acontece no momento das aulas mesmo, no momento que tu está explicando teu conteúdo, dando as tuas aulas, de certa forma, ali a gente está tentando passar para o estudante o conhecimento que a gente tem”. O professor tenta transferir o conhecimento que ele tem para o estudante, o professor neste caso, é o detentor do saber e o estudante apenas recebe passivamente o conhecimento sem precisar transformá-lo para si. Freire afirmar que o ensino não se dá pela transferência, mas consiste em um esforço mútuo de professor e estudante.

[...] ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar. Isso não tem nada que ver com a transferência de conteúdo e fala da dificuldade, mas, ao mesmo tempo, da boniteza da docência e da discência (FREIRE, 2002, p.45).

Os professores se atam a ideia da transmissão do conhecimento, excluindo o estudante do processo de construção do saber necessário a sua vida, caracterizando, portanto uma concepção espontaneamente empirista do ensino. Nota-se que a epistemologia que suporta

esta concepção não foi escolhida pelos professores, ela se baseia no senso comum que culturalmente envolve os docentes.

→ **Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo?**

A pergunta que se apresenta, suscitou duas categorias: o conhecimento mais complexo não é alcançado e evolução gradual e progressiva. Segue a discussão de ambas.

Categoria 4: O conhecimento mais complexo não é alcançado

Ao serem indagados de que forma os estudantes chegam ao conhecimento mais elevado, dois docentes são enfáticos, o estudante não consegue chegar ao conhecimento mais elaborado, ele não constrói estruturas que comportem os novos conhecimentos. Becker afirma que essa é justamente a função do ensino escolar.

O ensino escolar visa a isso: realizar a passagem ou dar condições ao aluno para que ele realize a passagem de algo mais simples para algo mais complexo. Se o professor não sabe como se dá essa passagem, enfrentará enormes dificuldades no trabalho de sala de aula. Como proceder, o que priorizar, que caminho seguir, como responder às dificuldades do aluno? (BECKER, 2012b, p.79).

Conforme Becker, o professor que desconhece o caminho necessário para que o estudante chegue ao conhecimento mais complexo, certamente enfrentará dificuldades na sala de aula, de fato, os docentes acreditam que o estudante se quer está chegando ao mais complexo, nas palavras de P3: “eu vou até usar o verbo poderia, porque ultimamente isso não está acontecendo muito”, o estudante poderia chegar, mas devido a sua falta de interesse (P3 - [...] depende do interesse dele) o conhecimento mais elevado não acontece.

Quadro 18: Categoria 4 - O conhecimento mais complexo não é alcançado

Categoria 4	Pergunta	Frequência
O conhecimento mais complexo não é alcançado	Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo?	P1, P3
	P1 - Muitos não chegam ao mais complexo. [...] O que consegue, [...] cumpriu todas as etapas do conhecimento; [...] até os conteúdos que eu já dei parece que apaga da memória; P3 - Eu vou até usar o verbo poderia, porque ultimamente isso não está acontecendo muito. [...] Depende do interesse dele.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Becker (2012b) orienta o docente no que se refere ao processo que leva o estudante ao conhecimento mais complexo, “A passagem do mais simples ao mais complexo deve-se,

portanto, à atividade do sujeito que aprende. Se o professor fizer isso vai dar-se conta de que ele, quando ensina, atento à atividade do aluno, também está aprendendo” (2012b, p.85).

O professor P1 mostra preocupação quando diz: “[...] até os conteúdos que eu já dei parece que apaga da memória”, o estudante não consegue lembrar os conteúdos vistos no ano escolar em curso, o docente não compreende que seu estudante não assimilou e nem acomodou os conceitos, daí o fato dele não conseguir usar e relacionar os conteúdos já ensinados na aula.

O professor que compreende o processo de ensino-aprendizagem como um movimento constante de trocas, que demanda ação do sujeito e atenção do docente quanto aos estímulos que a ação do estudante requer, certamente caminha na direção correta para responder as dificuldades que o momento de sala de aula suscita.

Categoria 5: Evolução gradual e progressiva

O docente P2 abordou a questão da evolução gradual e progressiva do conhecimento exemplificando a passagem de dois conteúdos. Ele ensinou o Teorema de Pitágoras definindo necessariamente os catetos e a hipotenusa no triângulo retângulo, quando ele avançou para os conteúdos das relações trigonométricas, os estudantes usaram os conceitos de cateto e hipotenusa nas relações fundamentais de seno, cosseno e tangente, de modo que, para o docente esta passagem se deu de forma gradual e progressiva.

Quadro 19: Categoria 5 - Evolução gradual e progressiva

Categoria 5	Pergunta	Frequência
Evolução gradual e progressiva	Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo?	P2
	P2 - É que nem o teorema de Pitágoras, nós trabalhamos lá os catetos a hipotenusa e agora nós avançamos para o seno, cosseno e tangente [...], ou seja, ele já captou o que é um cateto, a hipotenusa, quais são as relações que temos que ter, então ele evoluiu.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

De fato, o conhecimento precisa evoluir progressiva e gradualmente, todavia a aprendizagem não acontece pela acumulação dos conceitos, depende das condições que meio oferece e da ação continua do sujeito sobre o meio. Acerca da aprendizagem da Matemática Pais afirma que ela não ocorre de modo sequencial, mas exige do sujeito uma constante reorganização interna das informações.

A aprendizagem da Matemática não se realiza da mesma forma sequencial, tal qual aparece na redação textual da Matemática. Até mesmo o matemático somente consegue uma clara linearidade ao apresentar uma demonstração, como resultado de uma longa e complexa trajetória de raciocínio e não como o ponto inicial de uma aprendizagem (PAIS, 2011, p.24).

O autor diferencia os tempos de aprendizagem e didático, este é o que consta no currículo mínimo das escolas, nas palavras de Pais:

O tempo didático é aquele marcado nos programas escolares e nos livros didáticos em cumprimento a uma exigência legal. Ele prevê um caráter cumulativo e irreversível para a formalização do saber escolar. Isso implica no pressuposto de que seja sempre possível enquadrar a aprendizagem do saber escolar em um determinado espaço de tempo. Há uma crença de que a aprendizagem é sempre sequencial, lógica, puramente racional e organizada através de uma lista de conteúdos (PAIS, 2011, p.24).

O docente não deve confundir o tempo didático com o momento que o estudante assimila os conceitos, no caso do docente P2, após passar o Teorema de Pitágoras ele pode e deve seguir para as Relações trigonométricas, por acreditar que o estudante já está preparado intelectualmente para avançar, todavia a aprendizagem não deve ser medida pela sequência de conteúdos, Pais afirma que o tempo de aprendizagem não pode ser encarado de forma linear e sequencial.

O tempo de aprendizagem é aquele que está mais vinculado com as rupturas e conflitos do conhecimento, exigindo uma permanente reorganização de informações e que caracteriza toda a complexidade do ato de aprender. É o tempo necessário para o aluno superar os bloqueios e atingir uma nova posição de equilíbrio. Trata-se de um tempo que não é sequencial e nem pode ser linear na medida em que é sempre necessário retomar concepções precedentes para poder transformá-las e cada sujeito tem o seu próprio ritmo para conseguir fazer isto (PAIS, 2011, p.25).

O conhecimento, portanto, não segue do mais simples ao mais complexo como se fosse um caminho reto, na verdade, apresenta diversos obstáculos, idas e vindas, que devem ser superados pelo estudante através da sua atividade e do olhar atento do docente na identificação da dificuldade e incentivo ao estudante.

→ **Você tem estudantes mais inteligentes que outros?**

A pergunta levantou duas categorias que revelam um perfil docente baseado em concepções empiristas e aprioristas/inatistas, contudo, percebe-se que os professores não têm consciência das concepções de ensino e aprendizagem que regem a prática de cada um. As categorias produzidas pela questão são: interesse e talento. Segue a discussão de ambas.

Categoria 6: Interesse

O termo interesse aparece em quatro questões durante a entrevista com os docentes, de modo que análise da corrente categoria se dá pela intersecção com as outras questões que tratam do mesmo tema.

Quadro 20: Categoria 6 - Interesse

Categoria 6	Pergunta	Frequência
Interesse	Você tem estudantes mais inteligentes que outros?	P2
	P2 - Não inteligentes, mas interessados. [...] parte da família e vai do interesse do estudante.	
	O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda?	P1, P3
	P1 - [...] ele tem que querer aprender, esse é o essencial, [...] ele tem que ter atenção e ele tem que ter o material. P3 - Ele tem que está disposto a aprender, porque às vezes ele está ali só de corpo presente, está voando.	
	Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade?	P1, P2
	P1 - São muitas, [...] tem uns que não conseguem se concentrar, tem uns que tem falta de interesse. P2 - [...] interesse de querer aprender.	
	Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?	P3
P3 - [...] Eu volto a falar na questão da falta de interesse, porque é assim como se o cérebro deles fosse de álcool, sabe? Que evapora, tudo o que entra sai do outro lado, e no ano seguinte eles não lembram nada do que estudaram [...].		

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A categoria trata o interesse do estudante como a principal causa dos problemas de aprendizagem enfrentados hoje, é comum entre os docentes das demais áreas da educação, afirmar que os estudantes não se interessam e que não querem aprender, fato este que impossibilita o trabalho do professor.

O docente não percebe que o conhecimento precisa está vinculado diretamente aos interesses que integram a vivência do estudante, do mesmo modo Becker confirma a necessidade de proporcionar um aprendizado que parta da realidade do sujeito.

Se a aprendizagem não brotar das profundezas do desejo, se não estiver conectada com as emoções ou as necessidades vividas, os objetivos externos, por mais nobres e racionais que sejam, não exercerão aquela força de atração que um objetivo que se origina do complexo estrutural do sujeito exerce (BECKER, 2012b, p.271).

Os professores parecem não conhecer o que estimula o estudante, aparentam desconhecer os recursos e processos pedagógicos que estruturam a prática docente. Freire acrescenta: “Como professor preciso me mover com clareza na minha prática. Preciso

conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho” (2002, p.28).

Piaget critica a forma como o ensino de Matemática se apresenta na realidade escolar, para o autor a metodologia empregada de resolver problemas abstratos afasta o estudante da Matemática justamente por esta se apresentar desvinculada com seus interesses e necessidades.

Permanecendo passivos e muitas vezes bloqueados na situação escolar que consiste em resolver problemas em abstrato (isto é, desvinculados de uma necessidade atual), persuadidos, sobretudo da sua deficiência, e, por conseguinte renunciando de antemão e dando-se por vencidos interiormente, os alunos considerados fracos em Matemática assumem uma atitude totalmente diferente quando o problema emana de uma situação concreta e tem a ver com outros interesses: a criança é bem sucedida, então, em função de sua inteligência pessoal, como se se tratasse de uma questão apenas de inteligência (PIAGET, 2011, p.91-92).

Conforme o autor, quando o estudante é apresentado a uma situação que o envolve e por consequência, obtém o sucesso desejado, transforma-se apenas em uma questão de inteligência pessoal o aprendizado, excluindo, portanto a interação com meio, considerada fundamental no processo de aprendizagem.

O interesse foi mencionado pelos docentes em quatro questões, que são: Você tem estudantes mais inteligentes que outros? O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos? Em todos os casos, o docente lança sobre o estudante a responsabilidade sobre o processo de aprendizagem, muito disto se deve ao fato do professor não conseguir explicar as falhas e fracassos que invadem as salas de aula. Zabala leva o professor a refletir sobre os interesses detectados que vão motivar o estudante na atividade didática.

Para conseguir que os alunos se interessem é preciso que os objetivos de saber, realizar, informar-se e aprofundar sejam uma consequência dos interesses detectados; que eles possam saber sempre o que se pretende nas atividades que realizam e que sintam que o que fazem satisfaz alguma necessidade (ZABALA, 2010, p.94).

Conforme o autor, o docente precisa instigar o estudante a desempenhar suas capacidades máximas, através da estimulação contínua e variação na ajuda ofertada.

É preciso diversificar os tipos de ajuda; fazer perguntas ou apresentar tarefas que requeiram diferentes níveis de raciocínio e realização; possibilitar, sempre, respostas positivas, melhorando-as quando inicialmente são mais insatisfatórias; não tratar de forma diferente os alunos com menos rendimento; estimular constantemente o progresso pessoal (ZABALA, 2010, p.98).

Não existem receitas prontas, cada sala de aula, cada sujeito, apresenta diferentes características, e só em um ambiente em que existe um diálogo contínuo entre professor e estudante é que os obstáculos serão identificados e trabalhos em comum acordo. D'Ambrosio afirma: “Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e ao aprimoramento de métodos é que não há uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos estudantes e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo” (2012, p.89).

Categoria 7: Talento

Aptidão, facilidade, talento são os termos usados pelos docentes para afirmar as características de alguns estudantes. Eles não consideram que o estudante nasce inteligente, mas afirmam que alguns já têm a facilidade para área específica da Matemática.

Quadro 21: Categoria 7 - Talento

Categoria 7	Pergunta	Frequência
Talento	Você tem estudantes mais inteligentes que outros? P1 - [...] tem uns que tem aptidão, tem mais facilidade pra aprender uma disciplina ou certo conteúdo [...]. Tem uns que já é um talento mesmo, tem outros que se esforçam [...]. P3 - [...] tem estudantes que tem uma facilidade maior de adquirir conhecimento, [...] porque o estudante que tem mais dificuldade ele teria que correr mais atrás, teria que ter mais interesse, ser mais esforçado.	P1, P2

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O senso comum leva o docente a professar uma epistemologia apriorista/inatista assim que ele percebe que o empirismo não se sustenta quando submetido à questão da inteligência. Como o docente explica as diferenças cognitivas entre os estudantes? Como ele explica o ótimo desempenho de alguns e o fracasso de outros? Ele recorre à teoria do talento, da aptidão, o que o docente não toma consciência é de que seu estudante bem sucedido construiu previamente estruturas cognitivas que assimilam os novos conceitos, conforme Becker assim explica.

O grande desafio para o professor é o de compreender que o indivíduo não nasce com conhecimento matemático nem o meio, especificamente a escola, consegue ensinar Matemática para a mente compreendida como tábula rasa. A dificuldade está em compreender algo que avança anos luz além do senso comum, na direção do *a priori* construído. Existe o *a priori*, mas ele não é inato a não ser no que se refere aos reflexos com relação à construção dos primeiros esquemas; mas com reflexos não se aprende Matemática (BECKER, 2012b, p.144).

É pela interação do sujeito com o meio que o conhecimento se origina, conforme o autor esclarece no texto abaixo:

Interação significa que o conhecimento não se origina no sujeito (apriorismo, idealismo) nem no objeto (empirismo, positivismo), porém acontece no mundo de relações que a atividade do sujeito estabelece e coordena, cria ou inventa para conectar esses dois mundos. A ação do sujeito que constitui essas relações tem sempre duas faces ou acontece em duas direções, entre si complementares: a ação de transformação dos objetos (assimilação) e a ação de transformação do sujeito sobre seus esquemas assimiladores (acomodação) (BECKER, 2012c, p.61).

Piaget (2011) afirma que se o sujeito já nasce pronto para o aprendizado, pode-se reduzir o papel da educação a uma simples instrução, o professor seria então o responsável por apresentar os conteúdos sem precisar necessariamente interagir com o estudante, já que este precisa apenas trazer os conhecimentos à memória.

[...] Estando o homem pré-formado já na criança, e consistindo o desenvolvimento individual apenas em atualização de faculdades virtuais, o papel da educação se reduz então a uma simples instrução; trata-se exclusivamente de enriquecer ou alimentar faculdades já elaboradas, e não de formá-las. Basta, em suma, acumular conhecimentos na memória, em vez de conceber a escola como um centro de atividades reais (experimentais) desenvolvidas em comum, tal como se elabora a inteligência lógica em função da ação e das trocas sociais. (PIAGET, 2011, p.48).

Os docentes fundamentados no senso comum acreditam que existem dois tipos de estudantes, os com aptidão e os demais que não foram agraciados com este dom, de modo que estes devem “correr mais atrás”, para alcançar o andamento da sequência de conteúdo. É no meio dessa confusão de significados que o ensino de Matemática caminha e se desgasta com o passar dos tempos.

➔ Para você qual o significado da Matemática ensinada na escola?

O discurso dos três professores circula em torno de uma temática específica. Para os docentes a Matemática que eles ensinam será útil para o futuro do estudante. De fato, todo conhecimento promove avanços no futuro do sujeito, porém o ensino de Matemática é fundamental para que o estudante desenvolva capacidades necessárias para a rotina que ele assume, o raciocínio lógico independe de fases da vida, progredindo continuamente conforme o sujeito evolui.

Categoria 8: A Matemática ensinada na escola é para o futuro

Quadro 22: Categoria 8 – A Matemática ensinada na escola é para o futuro

Categoria 8	Pergunta	Frequência
A Matemática ensinada na escola é para o futuro	Para você qual o significado da Matemática ensinada na escola?	P1, P2, P3
	P1 – Eu tento ensinar coisas que ele vai usar [...] pra estudos futuros, pra faculdade, para o ensino médio, pra estudos mais avançados.	
	P2 – [...] ele tem que saber o porquê da Matemática pra ele. [...] Se você for querer ser engenheiro, então preste atenção nesse conteúdo [...]. P3 – O estudante [...] depende desse conhecimento pra te avançar [...] conseguir objetivos.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Os relatos evidenciam a tentativa dos docentes de atrair a atenção dos estudantes para o ensino da Matemática, apelando para o seu futuro, os seus desejos profissionais, fazendo com que o estudante admita estudar Matemática apenas para conquistar metas futuras. A Matemática torna-se então um “mal necessário” até que o estudante consiga escapar dela.

A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele (PAIS, 2011, p.27).

Os docentes acreditam estar contextualizando o ensino, porém segundo Pais (2011) é fundamental que se tenha relação entre os conteúdos e o contexto que o estudante está inserido, de modo que, de nada adianta, usar possibilidades para futuras realizações como argumento didático se a Matemática não fizer parte do presente do estudante.

Unidade 2: Os modos de organização do processo didático-pedagógico

A unidade pretende compreender os modos como o docente organiza o processo didático-pedagógico, considerando a maneira que guia a aula, bem como a avaliação de seus estudantes. As questões que compõem a unidade dois são: Qual a estrutura básica da sua aula? O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda? A aula expositiva é suficiente para que ele aprenda? Como você avalia seus estudantes? Segue as respectivas discussões.

→ Qual a estrutura básica da sua aula?

A pergunta levantou uma padronização na sequência didática realizada pelos docentes, nos três casos os professores apresentaram modelos muito similares uns dos outros.

Categoria 9: Padronização da sequência didática

Os docentes iniciam a aula buscando a contextualização dos conteúdos, para depois seguir com os conceitos e exercícios, esta se constitui a aula padrão dos professores, sequência vista no meio escolar como ideal para desenvolver os conteúdos matemáticos. Todavia o desafio está em diversificar a estrutura da aula entre os diferentes perfis de estudantes que o professor encara.

Quadro 23: Categoria 9 - Padronização da sequência didática

Categoria 9	Pergunta	Frequência
Padronização da sequência didática	Qual a estrutura básica da sua aula?	P1, P2, P3
	P1 – Faço a chamada, converso com eles, digo qual é o conteúdo que eles vão estudar, explico que aquele conteúdo eles vão usar em tal e tal série, ou vão usar pra fazer alguma coisa, eu tento relacionar, sempre mostrar esse conteúdo, relacionar com o cotidiano dele [...]. P2 – Se for início de conteúdo, eu reviso pra poder aprofundar, se for conteúdo novo eu pego uma situação-problema do livro [...], a chamada eu faço no meio da aula. P3 – Quando eles têm livro, eu vejo o conteúdo [...] tento fazer com que eles leiam, [...] eu tento ajudar na interpretação daquele texto, aí eu faço a parte prática, vou para o quadro, passo exemplos e a partir daqueles exemplos eu passo a atividade do dia.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Zabala critica as propostas equalizadoras:

Quando a aprendizagem se realiza sobre um conteúdo cognitivo, posto que não vemos a mente do aluno, em vez de usar um modelo interpretativo mais complexo, simplificamos e estabelecemos propostas de ensino notavelmente uniformizadoras: [...] os exercícios são iguais para todos, e aplicamos o mesmo critério para avaliar a competência de cada um. (ZABALA, 2010, p.36).

Não se pode, contudo, pretender que o docente desenvolva uma metodologia de ensino para cada estudante, haja vista que a realidade da educação brasileira não dá as condições necessárias para que se consiga realizar tal feito, as salas de aula encontram-se, em sua maioria, com a capacidade máxima de estudantes ultrapassada. O que se espera da estrutura

didática, é que o docente esteja sensível às necessidades cognitivas do estudante, por ser ele o sujeito mais próximo do estudante e mais conhecedor das suas dificuldades.

→ O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?

A pergunta aborda três temáticas levantadas pelos professores: interesse, ambiente adequado, relação teoria e prática. Em se tratando da categoria ‘interesse’, a mesma já foi abordada na categoria seis com as demais questões que se inserem na temática. A categoria ambiente adequado trata das condições estruturais necessárias para o funcionamento das atividades didáticas, e a terceira categoria dispõe sobre a tarefa de relaciona a teoria com a prática, esta temática surgiu da mesma forma nas entrevistas com os estudantes, se configurando extremamente relevante no contexto do ensino da Matemática.

Categoria 10: Ambiente adequado

Em se tratando das condições de trabalho docente, a categoria dez aparece em duas questões que não estão agrupadas na mesma unidade, todavia a discussão unificada em torno da temática sem faz necessário para que se evitem redundâncias.

O ambiente de trabalho docente é composto basicamente pela sala de aula e espaços didáticos que a escola possa oferecer, além de materiais usados nas diversas atividades de ensino presentes no contexto escolar.

Os relatos destacam principalmente as condições físicas da sala de aula. Durante o processo de observação e entrevista, a cidade, que já alcança normalmente altas temperaturas, passava por um período anormal, com as temperaturas acima da média para a estação, e em meio ao extremo calor, a escola apresentava uma climatização deficiente, a sala do 6º ano que foi feita a observação, estava com problemas nos dois condicionadores de ar, os estudantes e professores sempre transpiravam muito e reclamavam do calor, a professora em tom de brincadeira falava: “Entrem na ‘sauna’ de aula”, vê-se com isto que o básico necessário não era cumprido.

Quadro 24: Categoria 10 - Ambiente adequado

Categoria 10	Pergunta	Frequência
Ambiente adequado	O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?	P1, P2, P3
	P1 – O ambiente tem que tá bom, tem que ter material etc. P2 – Ar condicionado [risos]. Uma sala que tenha um	

	ambiente bom, climatizado, espaçosa. P3 – [...] o local tem que ser adequado, [...] uma sala climatizada, uma boa iluminação infelizmente a gente não tem.	
	Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?	P1, P2
	P1 – [...] quando não tem material, tu precisa de material e não tem. P2 – está muito quente, a estrutura mesmo física da escola, não ter espaço para trabalhar com a Matemática prática e o próprio material que não tem.	

Fonte: Elaboração do autor

Além dos problemas na refrigeração, os professores alegam falta de espaços próprios para trabalhar a Matemática, materiais, iluminação, sala mais espaçosa e etc., se lhes fosse solicitado uma lista, com certeza está seria repleta de itens fundamentais no processo didático-pedagógico. O desrespeito à estrutura escolar não se restringe à escola pesquisada, não é difícil encontrar docentes reivindicando melhores condições de trabalho, sem as quais o desenvolvimento da aprendizagem se torna deficitário e obsoleto. Freire aborda com clareza a importância devida ao espaço escolar.

O professor tem o dever de dar suas aulas, de realizar sua tarefa docente. Para isso, precisa de condições favoráveis, higiênicas, espaciais, estéticas, sem as quais se move menos eficazmente no espaço pedagógico. Às vezes, as condições são de tal maneira perversas que nem se move. O desrespeito a este espaço é uma ofensa aos educandos, aos educadores e à prática pedagógica (FREIRE, 2002, p.27).

O ambiente constitui se, portanto, elemento essencial para que professor e estudante desempenhem juntos, a atividade cognitiva de interagir em meio a espaços adequados, promovendo trocas significativas que levam as construções individuais e grupais.

Categoria 11: Relação teoria e prática

Os professores assim como os estudantes abordam a relação teoria e prática nos seus discursos, esta categoria desempenha uma importante função na pesquisa, pois em todo o processo de discussão, ela surge como o recurso indispensável na promoção da aprendizagem do conhecimento matemático. Muito se fala da abstração presente na Matemática, mas neste contexto a relação entre a teoria e prática, minimiza os impactos dos conceitos abstratos. No caso dos estudantes, eles conseguiram explicar com certa coerência conteúdos matemáticos, quando participavam de aulas que envolviam o material concreto, isto é, atividades que demandavam a construção de objetos para explicar as noções Matemáticas. No que se refere

aos docentes, afirmam eles que as aulas práticas constituem valioso recurso para o processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 25: Categoria 11 – Relação teoria e prática

Categoria 11	Pergunta	Frequência
Relação teoria e prática	O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?	P2
	P2 – O que falta mesmo para o estudante aprender e compreender são aulas práticas [...].	
	A aula expositiva é suficiente para que ele aprenda?	P1, P2, P3
	P1 – ele tem que ir para a prática, [...] eles ainda não consegue abstrair. P2 – Ela é complementar, para o estudante indagar, [...] pra ir para uma aula prática, e aplicar. P3 – Depende da boa vontade do aluno. [...] tem aluno que precisaria de algo que chamasse mais atenção, que despertasse mais a vontade dele, o que no caso só o quadro não resolve.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

A respeito da ideia que os docentes manifestam entre a teoria e a prática, Becker (2012a) alerta “A noção de prática, como se vê, está vinculada ao fazer; enquanto a de teoria, aos conteúdos que a escola pretende transmitir. Esta dicotomização está amplamente presente nas concepções epistemológicas do professor” (p.35).

De fato, tanto os estudantes quanto os professores, determinam a prática como uma atividade que envolva o concreto, e a teoria se refere aos conceitos apresentados pelos docentes. D’Ambrosio (2012) afirma que é essencial “para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade” (p.74). A relação que se espera de teoria e prática, não consiste em separá-las em momentos distintos, onde a teoria aborda o conceito formal no quadro e a prática busca a demonstração concreta. O desafio é transformar teoria e prática em uma atividade unificada e interligada.

“Aprende-se agindo sobre o conteúdo a ser aprendido e retirando das ações sobre esse conteúdo qualidades próprias dessas ações e não mais dos conteúdos apenas” (BECKER, 2012b, p.265). De fato, nada adianta a experiência concreta, se o sujeito não agir e retirar das ações construções próprias das ações.

Piaget atribui à linguagem utilizada, mesmo que acompanhada de atividades práticas, as dificuldades encontradas no ensino da Matemática, de maneira que, tem de se desde o início apelar para ação do sujeito.

A verdadeira causa dos fracassos da educação formal decorre, pois, essencialmente do fato de se principiar pela linguagem (acompanhadas de desenhos, de ações fictícias ou narradas etc.) em vez de fazer pela ação real e material. É a partir da escola maternal que deve ser preparado o ensino da Matemática por uma série de manipulações voltadas para os conjuntos lógicos e numéricos, os comprimentos e as superfícies etc., e esse gênero de atividades concretas deveria ser desenvolvido e enriquecido ininterruptamente, de forma muito sistemática, no decorrer de todo o ensino de primeiro grau, a fim de transformar pouco a pouco, no início do segundo grau, em experiências de Física e de Mecânica elementares (PIAGET, 2011, p.96).

De fato, conforme Piaget, o foco deve ser direcionado para a atividade prática mediante a ação do sujeito, de modo que a aula empírica tenha por objetivo, levar o estudante a desenvolver as estruturas lógico-Matemáticas, construindo o conhecimento pela própria atividade.

[...] os primeiros procedimentos matemáticos podem parecer empíricos: reunir ou dissociar os elementos de um ábaco, verificar a comutatividade pela permutação das subcoleções, etc. Mas, contrariamente à experiência física em que a informação é extraída das próprias características do objeto, a leitura dessas “experiências lógico-Matemáticas” envolve somente as propriedades introduzidas pela ação no objeto (reuniões, ordem, etc.); assim, é natural que essas ações, uma vez interiorizadas em operações, possam ser executadas simbolicamente e, portanto, dedutivamente, e que, na medida em que as múltiplas estruturas operatórias se elaboram, partindo dessas formas elementares, sua harmonia com os "objetos quaisquer" fica assegurada no sentido de que nenhuma experiência física poderia desmenti-las, pois elas estão vinculadas às propriedades das ações ou operações, e não dos objetos (PIAGET, 2012, p.90).

A relevância da categoria se deve primeiramente, pelo fato de coexistir nos discursos dos estudantes e professores, mas, sobretudo por se configurar como essencial na prática educativa. Sendo parte integrante da atividade docente e discente, a relação entre teoria e prática deve ser entendida como o processo didático em que o estudante age sobre o meio e dele retira os conceitos matemáticos por construções sucessivas e progressivas.

→ Como você avalia seus estudantes?

A questão pretendeu compreender que concepções de avaliação possuem os docentes da pesquisa, de maneira que as vozes dos sujeitos direcionam para uma avaliação da aprendizagem e não para uma avaliação do processo de ensino-aprendizagem, isto é, não existem evidências que apontem para uma avaliação da prática docente, nem de forma auto avaliativa e nem pelo *feedback* necessário que os estudantes deveriam oferecer para a melhoria da dinâmica didático-pedagógica.

Categoria 12 – Avaliar a aprendizagem

Quadro 26: Categoria 12 – Avaliar a aprendizagem

Categoria 12	Pergunta	Frequência
Avaliar a aprendizagem	Como você avalia seus estudantes?	P1, P2, P3
	P1 – Eu avalio a observação, [...] se eles fazem a atividade, [...] se eles têm interesse, [...] a participação deles nas atividades, [...] o desempenho dele nas atividades. P2 – [...] participação, interesse do aluno, pelos exercícios, pela avaliação escrita, mas eu faço em grupo. P3 – eu avalio tudo, a participação nas aulas, se ele está interessado ou não, se ele vai lá comigo me perguntar, se ele faz as atividades, que vale uma nota, se ele falta e faço as avaliações práticas mesmo.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Os relatos mostram bastante semelhança no modo como os docentes avaliam seus estudantes, a observação, participação, desempenho nas atividades, avaliações são considerados pelos professores como melhor recurso para verificar se os conceitos estão sendo aprendidos. Coll alerta para avaliação direcionada apenas para a aprendizagem “[...] não basta avaliar as aprendizagens realizadas por nossos estudantes e alunas, [...] também é necessário avaliar nossa própria atuação como professores e as atividades de ensino que planejamos e desenvolvemos com eles” (COLL *et al.*, 2009, p.198).

O autor salienta que a avaliação da aprendizagem não se resume a verificar e atribuir nota ao nível de aprendizado que o estudante se encontra, de maneira que o resultado das avaliações deve refletir em certo modo os processos pedagógicos de ensino adotados pelos docentes.

[...] avaliar as aprendizagens realizadas pelos alunos equivale a especificar até que ponto desenvolveram e/ou aprenderam determinadas capacidades em consequência do ensino recebido. Trata-se, portanto, de perguntar até que ponto os procedimentos e instrumentos de avaliação que utilizamos permitem captar efetivamente os progressos realizados por nossos alunos no desenvolvimento e/ou aprendizagem de certas capacidades [...] (COLL *et al.*, 2009, p.202).

O professor ao se incluir no processo de avaliação, garante um diagnóstico geral e mais preciso acerca das atividades que foram bem sucedidas e das dificuldades levantadas, uma vez conhecendo os fatores que intervêm no processo avaliativo, o docente dispõe de informações suficientes para direcionar o foco das atenções para o lugar correto, isto inclui avaliar e transformar a sua prática mediante as solicitações do meio.

Unidade 3: Os modos de engendrar as atividades do Ensino (do Professor) e de Aprendizagem (dos estudantes)

A unidade comporta três questões gerais que procuram entender os modos como o docente percebe e entende as atividades de ensino e aprendizagem, cada uma carrega outros questionamentos que auxiliam na exploração do discurso docente, as perguntas trabalhadas na unidade são: Como você compreende o processo de aprendizagem de seu estudante? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido? Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de estudante? Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?

→ Como você compreende o processo de aprendizagem de seu estudante? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido?

Ao serem questionados sobre os sinais que indicam o aprendizado por parte dos estudantes, os docentes, em sua maioria, revelam que se percebe o aprendizado através de perguntas ligadas aos conteúdos ensinados, a categoria suscitada pelos relatos configurou-se como: O acerto.

Categoria 13: O acerto

Quadro 27: Categoria 13 – O acerto

Categoria 13	Pergunta	Frequência
O acerto	Como você avalia seus estudantes? Como você compreende o processo de aprendizagem de seu estudante? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido?	P1, P2, P3
	P1 – [...] Quando ele consegue relacionar, [...] fazer uma ponte com outro assunto; [...] quando a gente faz perguntas relacionadas ao conteúdo e ele consegue responder. P2 – [...] uma avaliação em grupo e chama um aluno daquele grupo no quadro pra explicar como ele resolveu aí a gente verifica se houve aprendizagem ou não. P3 – Dá pra perceber que ele aprendeu até no tipo de pergunta que ele faz; [...] resultado das avaliações.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O acerto é visto pelo docente como balizador entre o estudante que aprendeu e o que não aprendeu, conforme indica P1: “[...] quando a gente faz perguntas relacionadas ao conteúdo e ele consegue responder”, o mesmo professor indica como forma de detectar o

aprendizado, a relação que o estudante faz com outro assunto, relação esta importante no processo de aprendizagem.

O acerto é a condição necessária e preferida para o professor confirmar que seu estudante aprendeu os conteúdos por ele ensinados, no entanto não se pode excluir o erro do processo de aprendizagem, ele pode ser uma ferramenta valiosa para levar o estudante ao entendimento e a uma construção própria do conhecimento mediante o equívoco por ele realizado.

[...] Não há processo de conhecimento sem erro. Nem no conhecimento científico. O erro é parte constitutiva da gênese e do desenvolvimento cognitivo. Tentar impedir, de todas as formas, que o aluno erre equivale a obstruir o processo das sucessivas gêneses cognitivas. É o mesmo que impedir que o aluno construa os instrumentos indispensáveis ao seu pensar (BECKER, 2012c, p.130).

Com relação ao ensino, Freire trata da importância que o professor deve dar as dúvidas e erros de seus estudantes, de maneira a estimulá-lo para que assim, chegue ao conhecimento via construção própria.

[...] ensinar não é transferir inteligência do objeto ao educando, mas instigá-lo no sentido de que, como sujeito cognoscente, se torne capaz de entender e comunicar o entendido. É neste sentido que se impõe a mim escutar o educando em suas dúvidas, em seus receios, em sua incompetência provisória. E ao escutá-lo, aprendo a falar com ele. (FREIRE, 2002, p.45)

De fato, não se confirma o aprendizado apenas pelas respostas corretas, pois o ato de aprender trata da ação do estudante sobre o objeto, e não apenas da solução pronta que possa vir a apresentar, ação esta que pode manifestar idas e vindas até que se construa o conceito preciso.

→ Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de estudante?

As questões despertam três categorias: dificuldade inata, falta de base e falta de interesse, a primeira surgiu dos relatos de dois professores, que acreditam em estudantes que já carregam as dificuldades de aprendizagem, a segunda categoria acerca das bases, ou seja, dos pré-requisitos para os conteúdos, aborda uma temática muito observada no contexto escolar acerca dos conhecimentos prévios necessários para os novos conceitos, e a terceira que trata das dificuldades devido à falta de interesse foi discutida juntamente com a categoria seis, por se referir a mesma temática.

Categoria 14: Dificuldade inata

Para os docentes, existem estudantes que já apresentam dificuldades, independente do meio, o estudante não consegue entender a aula, ou simplesmente ele está destinado a não entender e conseqüentemente a ter um futuro nada promissor, conforme revela o professor P2: “[...] tenho um vizinho que nasceu para ser pobre, não ter futuro”, o docente usa o exemplo do vizinho que já nasceu para não ter futuro, para permanecer na ignorância intelectual.

Quadro 28: Categoria 14 - Dificuldade inata

Categoria 14	Pergunta	Frequência
Dificuldade inata	Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de estudante?	P1, P2
	P1 – tem uns que tem dificuldade mesmo. P2 – Cada um nasceu para [hesitação], [...] tenho um vizinho que nasceu para ser pobre, não ter futuro, [...] eu quero ser alguém na vida, [...] eu quero aprender.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Os docentes não conseguem explicar as dificuldades de seus estudantes e apelam para um apriorismo baseado no senso comum, sem muitas vezes compreender suas afirmações, Becker caracteriza os aprioristas como aqueles que acreditam que o conhecimento já nasce com sujeito, ou não, como no caso do vizinho do professor.

[...] Aprioristas são todos aqueles que pensam que o conhecimento acontece em cada indivíduo porque ele traz já, em seu sistema nervoso, o programa pronto. O mundo das coisas ou dos objetos tem função apenas subsidiária: abastece, com conteúdo, as formas existentes a priori (determinadas previamente) (BECKER, 2012c, p.115).

O construtivismo piagetiano não descarta o inatismo, acredita que ele se transforma mediante as ações sobre meio, de modo que nada está pronto, acabado, mas em um processo ininterrupto de construção.

O interacionismo construtivista admite o inatismo como um leque de possibilidades - variáveis de indivíduo para indivíduo - que se modificará em função das ações sobre o meio. A função do meio será, então, não a de determinar o sujeito, mas a de desequilibrá-lo. O esforço ativo de reequilíbrio é que produzirá novidades, constituindo progressivamente o sujeito. (BECKER, 2012b, p114).

Os docentes não tomam consciência dos equívocos por eles proferidos, isto se deve em parte ao desconhecimento das noções epistemológicas de conhecimento que deveriam fundamentar a prática educativa.

Quando questionados sobre como agem com os estudantes que apresentam dificuldades, as respostas apelam para a repetição de atividades e para os pais, conforme o relato dos docentes P1 e P3:

[...] mando ele fazer exercícios extras [...] eu mando ele refazer exercícios (P1)
 [...] a gente chama os pais, quando a gente detecta o problema, [...] às vezes os pais não resolvem muito (P3).

Em nenhum caso, vê-se uma reflexão sobre a prática educativa, preferem recorrer à memorização mecânica dos exercícios ou simplesmente solicitar que os pais resolvam o “problema”. Contudo não cabe ao professor, encarar o desafio de sala de aula sozinho, a família como parte fundamental no desenvolvimento do sujeito deve participar da aprendizagem e como parte do contexto vivencial, se colocar como instigador e estimulador na formação do estudante.

Categoria 15: Falta de base

Com relação à falta de base, os docentes revelam preocupação com os conhecimentos prévios necessários para que o estudante compreenda os novos conceitos. De fato, o estudante precisa de estruturas de assimilação que possam suporta o novo conceito e assim acomodá-lo, isto é, transformá-lo, pelo processo de abstração reflexionante.

Quadro 29: Categoria 15 - Falta de base

Categoria 15	Pergunta	Frequência
Falta de base	Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade?	P2, P3
	P2 – falta da tabuada decorada [...] se tu souberes a tabuada decorada, rapidinho tu resolves. P3 – [...] a maioria delas vem da família, não tem apoio em casa, não tem ninguém que cobre.	
Falta de base	Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?	P1, P3
	P1 – Um deles é quando o aluno não tem base para aquele conteúdo. P3 – A maior dificuldade é por eles não terem base nenhuma.	

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

O professor P1, durante toda a entrevista lançou pistas acerca dos conhecimentos prévios, em diversos momentos ele se refere à bagagem que o estudante carrega na vida acadêmica, ou aos níveis de conhecimento que ele deve alcançar, como que em etapas. O docente se mostra intrigado com a questão da base conceitual, e de fato, não se engana quando afirma que o estudante precisa dessa base, porém ela não pode ser vista como um

acúmulo seriado de conteúdos, conforme afirma Becker “[...] Aprendemos um conhecimento novo porque construímos conhecimentos-estruturas prévios que nos tornam capazes de decifrar os conhecimentos ou as informações que os professores nos ensinam, incluindo as figurativas” (2012b, p.55).

Com efeito, a aprendizagem da Matemática solicita estruturas prévias para que o estudante não se depare com um conceito novo e não consiga assimilá-lo devido a falta ao conhecimento precedente que apoia o conceito.

O ensino do professor de Matemática terá chance de êxito se o aluno tiver construído previamente estruturas que o tornam capaz de assimilar os conteúdos ensinados; isso será possível se esse ensinar for, ao mesmo tempo, adequado a essas estruturas e capaz de desequilibrá-las. (BECKER, 2012b, p.146).

O foco deve ser direcionado para a ação do sujeito e o ensino do professor, de modo que pelo acompanhamento e avaliação de ambos se proporcione uma interação de qualidade que resulta no desenvolvimento cognitivo fértil. Becker afirma que ação está relacionada diretamente com as condições prévias do sujeito e com as contribuições do meio.

A ação está, sempre, duplamente amarrada: amarrada pelas condições atuais do sujeito (indivíduo, sob o ponto de vista psicológico) e amarrada pelas condições do meio que, nesse momento, envolve o sujeito. Se o sujeito tem condições ótimas de ação devido a suas experiências anteriores significativas e o meio é positivamente desafiador, a qualidade da interação cresce; ela será função de um desenvolvimento cognitivo ótimo. Se o sujeito tem as condições referidas, mas o meio falha em sua capacidade de desafiar, a tendência é a de baixar a qualidade da interação; mas essa tendência pode não se confirmar num caso específico. Se as condições do sujeito são precárias, e o meio é desafiador, prevê-se a mesma tendência de baixa que, também, em um caso específico, pode não se verificar. Se, entretanto, um indivíduo traz uma história de experiências fracassadas e o meio é omissivo, a probabilidade de um novo fracasso é elevada. Em outras palavras, o desenvolvimento cognitivo não está determinado previamente, nem no meio nem no sujeito. Ele se define na experiência. Na história da interação de cada indivíduo (BECKER, 2012c, p.130).

Os conhecimentos prévios que o sujeito pôde construir alimentam a sua estrutura cognitiva, de modo que o desenvolvimento da aprendizagem sobre determinado conceito vai depender das capacidades elaboradas antecipadamente e da interação construtiva com os conhecimentos escolares (ZABALA, 2010).

[...] pressupõe-se que nossa estrutura cognitiva está configurada por uma rede de esquemas de conhecimento. Estes esquemas se definem como as representações que uma pessoa possui, num momento dado de sua existência, sobre algum objeto de conhecimento. Ao longo da vida, estes esquemas são revisados, modificados, tornam-se mais complexos e adaptados à realidade, mais ricos em relações. A natureza dos esquemas de conhecimento de um aluno depende do seu nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios que pôde construir; a situação de aprendizagem pode ser concebida como um processo de comparação, de revisão e de construção de esquemas de conhecimento sobre os conteúdos escolares (ZABALA, 2010, p.37).

O docente precisa estar atento aos conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva de seus estudantes, de modo a entender e oferecer o suporte adequado no processo de aprendizagem.

Unidade 4: Contribuições da universidade para a prática educativa

A unidade de análise busca compreender as contribuições da universidade para a formação do professor, para caracterizar este retorno, foram realizadas as seguintes questões: Quais as contribuições da universidade para sua formação? Quais as concepções pedagógicas que delineiam sua prática? Você acha que existem mudanças há serem introduzidas no ensino universitário da licenciatura em Matemática atual? Quais? O quadro abaixo sintetiza as contribuições da universidade na perspectiva do professor.

Quadro 30: Síntese das contribuições da universidade para a prática educativa

Pergunta	Contribuições
Quais as contribuições da universidade para sua formação?	Disciplina prática de ensino Conteúdo matemático Diploma
Quais as concepções pedagógicas que delineiam sua prática?	Construtivismo Ausência concepções pedagógicas
Você acha que existem mudanças há serem introduzidas no ensino universitário da licenciatura em Matemática atual? Quais?	Parceria universidade/escola Metodologia do ensino

Fonte: Dados da pesquisa empírica, organizados segundo categorias

Os três professores apresentaram distintas contribuições na primeira questão, o professor P1 assegura que a disciplina Prática de Ensino o ajudou a desenvolver suas habilidades na sala de aula, conforme relata: “a prática de ensino, foi o que me levou mais pra sala de aula”. O docente considera importante o contato do estudante de graduação com o lugar que se tornará seu ambiente de trabalho. O professor P2, no entanto considera mais importante o domínio do conteúdo, para que ele tenha a segurança necessária no momento de aula, de acordo com P2 a universidade lhe deu suporte na teoria: “[...] me deu suporte na teoria, na área da Matemática, ter o domínio do conteúdo matemático”. No caso do professor P3, ele revela que a universidade forneceu uma licença para dar aula, ou seja, um diploma, nas palavras de P3: “um diploma em si, um curso, eu [poder] dizer que eu sou licenciada em Matemática pela UFAM”. De fato, a formação docente engloba mais que fornecer um diploma, ou conteúdo, direciona-se para preparar o professor para o campo de ensino, todavia apenas uma disciplina não é suficiente para proporcionar ao docente uma formação integral.

D' Ambrósio direciona sua perspectiva para formação deficiente do professor de Matemática, e que conseqüentemente afeta o ensino da Matemática.

O que [...] afeta particularmente a educação Matemática de hoje, é a maneira deficiente como se forma o professor. Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem a deficiências na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas (D'AMBROSIO, 2012, p.76).

O autor indica as características fundamentais que o professor de Matemática deve apresentar para desempenhar sua função docente da forma a propiciar o ensino com qualidade.

A formação de professores de Matemática é, portanto, um dos grandes desafios para o futuro. [...] O professor de Matemática deverá ter: 1. Visão do que vem a ser a Matemática; 2. Visão do que constitui a atividade Matemática; 3. Visão do que constitui a aprendizagem da Matemática; 4. Visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem da Matemática (D'AMBROSIO, 2012, p.80).

As características levantadas por D'Ambrósio situam um professor com ferramentas necessárias para desempenhar sua prática de maneira bem sucedida, abarcando nela uma concepção pedagógica coerente de ensino e aprendizagem. Acerca desta temática, os professores ao responderem a segunda questão que trata da visão pedagógica que delineia a prática, revelaram um dado preocupante, apenas P1 acredita se guiar por concepções construtivistas, citando inclusive Piaget e David Ausubel com a aprendizagem significativa: “Eu gostava do Piaget, que é a questão do construtivismo, algumas coisas a gente constrói e aquela da aprendizagem significativa”, no entanto os demais professores, dizem não se pautar por concepções pedagógicas, pois a universidade não proporcionou este vínculo, conforme revela P2: “Faltou o sentido da parte pedagógica na área da Matemática, de como trabalhar aquele conteúdo, como eu posso desenvolver aquele conteúdo com um estudante numa aula prática. [...] É muita teoria na parte pedagógica” e P3: “A universidade não [contribuiu]”.

A última questão consiste nas mudanças sugeridas pelos docentes para a universidade, onde P1 propõe a parceria entre universidade e escola, e os dois professores P2 e P3 voltam-se para a metodologia do ensino, pois a universidade não está conseguindo preparar o professor para a sala de aula, no sentido de orientar quanto a sua prática didática. Acerca da prática, Freire vai além, segundo o autor apenas através da reflexão crítica sobre a prática que o docente poderá melhorá-la.

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática [...] que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica,

tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática (FREIRE, 2002, p.18).

Com efeito, nada mudará se o docente não estiver disposto a analisar sua prática e pela reflexão modifica-la, de modo a fazer da reflexão um processo ininterrupto e significativo para sua rotina docente.

3.3. A OBSERVAÇÃO E O PROCESSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

A presente etapa se constitui de dois momentos em si complementares. O primeiro consiste na descrição do período dedicado à observação de dez aulas, ministradas por uma professora no 6º ano da escola investigada. O segundo momento destina-se a apresentar uma discussão pautada em aportes construtivistas acerca da observação, por meio da categorização e interpretação dos dados observados.

3.3.1. A etnografia da sala de aula de Matemática

O primeiro contato com a instituição escolar aconteceu em março de 2015 com o então gestor da escola. Nesta etapa a intenção era de solicitar a autorização para a pesquisa. Uma vez autorizada pela Secretaria Municipal de Educação de Manaus – AM e submetida ao CEP – Comitê de Ética e Pesquisa, obtendo êxito no parecer consubstanciado, a coleta de dados pôde ser iniciada.

A investigação intensiva na escola teve seu marco inicial em 06 de julho de 2015. A instituição com dez salas de aula ocupadas em dois turnos localiza-se na zona norte da cidade, região caracterizada pela população predominantemente de baixa renda. A pedagoga escolar foi notificada pelo gestor acerca da pesquisa, sendo a responsável por conduzir a apresentação com os professores de Matemática. Os parâmetros da investigação foram explicados para os três professores de Matemática, sendo a conversa após o momento de apresentação, direcionada para a professora do 6º ano, visto que a observação e a entrevista com os estudantes foram determinadas para este ano do ensino fundamental II. A professora se mostrou interessada e disposta a colaborar com a pesquisa no que fosse necessário.

6º ano A - A sala investigada

A escolha de investigar o 6º ano do ensino fundamental II partiu de uma inquietação da pesquisadora, durante a experiência docente na série. Os desafios enfrentados no decorrer da docência no 6º ano levantaram questões acerca do desenvolvimento cognitivo dos estudantes, do modo como eles constroem os conhecimentos e assimilam os conceitos

matemáticos. As dificuldades enfrentadas nos processos pedagógicos do conhecimento matemático ao longo das sequências didáticas dos conteúdos suscitaram interrogações sobre a atuação docente e discente, a ausência de conceitos elementares necessários para o 6º ano, além de problemas intrínsecos aos estudantes de modo individual e geral.

AULA 1

O período de observação constituiu-se no acompanhamento de dez aulas, sendo algumas alternadas e outras seguidas, sempre alinhadas com a professora. A sequência didática acompanhada seguidamente foi o conteúdo das formas geométricas, estando o desenvolvimento deste assunto na maior parte das aulas observadas e presente na lembrança dos estudantes, conforme consta nas entrevistas dos mesmos.

A investigação na sala de aula iniciou em 08 de julho de 2015, quarta-feira. Em acordo feito com a professora, ela preferiu que as observações acontecessem nas quartas-feiras por dispor de dois tempos seguidos na turma, sendo possível a observação de duas aulas consecutivas. No entanto com avanço da pesquisa, foi necessário acompanhar aulas seguidas ou próximas para o melhor entendimento da dinâmica pedagógica.

A sala é ampla, dispondo de dois ar-condicionados, todavia ambos apresentam problemas, não sendo suficientes para refrigerar o ambiente. O número de estudantes chega próximo aos quarenta, com poucas ausências constatadas durante o período de observação.

A aula do dia pertence ao conteúdo das frações, a professora havia solicitado na aula anterior que os estudantes fizessem tiras de papel e dividissem em partes iguais, sendo divididas por 2, 3, 4, 5 conforme a professora orientara na aula anterior. Alguns exemplos das tiras elaboradas pelos estudantes são:

$1/2$	$1/2$
-------	-------

$1/3$	$1/3$	$1/3$
-------	-------	-------

$1/5$	$1/5$	$1/5$	$1/5$	$1/5$
-------	-------	-------	-------	-------

Fazendo uso do material concreto, a professora buscar despertar nos estudantes a atenção necessária para aprendizagem dos conceitos relativos às frações. Ao chegar à sala, organiza os estudantes, solicita que sentem e procura acalma-los, todavia eles entram muito agitados ao voltarem do intervalo, conversam alto e sobre diversos assuntos. Até que se consiga instaurar um ambiente favorável a uma conversa organizada, a professora levou de

cinco a dez minutos. Apesar da solicitação do material ter sido feita anteriormente, uma parte da sala não trouxe, sendo necessário separá-los para que fossem resolver atividades da apostila, evitando assim que ficassem ociosos. Uma vez passada a orientação da atividade para todos, a professora então, caminha na sala, observando, sugerindo, perguntando, tirando dúvidas das equipes, auxiliando em possíveis correções. Os estudantes experimentam encontrar diversas frações com o auxílio da professora.

Quando a professora se concentra em uma equipe para acompanhar, perguntar, verificar como eles agem, os outros estudantes se agitam e param de fazer as atividades de experimentar frações com as tiras, devido a isto, a professora desiste de se concentrar especificamente em um grupo, pois a desordem se instaura quando ela deixa o seu posto em pé na frente da sala. Pelo fato da docente não está posicionada em um lugar que possa ver a todos e ser vista, a turma não consegue se dedicar e explorar o material por conta própria. Em determinado momento, a docente solicita a todos que parem de fazer as atividades e prestem atenção no quadro, pois ela iniciará com a explicação, discorre sobre a leitura das frações usando o papel cartão e as representações. Relata como realizar a divisão $1:2 = 0,5$, assegurando a divisão como sendo a representação decimal da fração. Os estudantes se distraem e a professora fala constantemente “atenção” para que se acalmem, solicita que os estudantes mostrem no papel cartão $2/3$, sem sucesso, a professora mostra como fazer e parte para a representação decimal, explicando no quadro conceitos essenciais dos números racionais, sem a garantia de que houve aprendizado, dado que os estudantes conversam e distraídos não atentam para os detalhes da aula. A professora escreve no quadro a atividade referente ao conteúdo que havia explicado, os estudantes precisavam apresentar a leitura da fração e a representação na forma decimal conforme quadro desenhado pela professora na lousa.

Fração	Leitura	Representação Decimal
1/2		
1/3		
1/4		
....		

Durante a aula, além da atividade passada no quadro, os estudantes continuavam em grupos, utilizando as tiras de papel para visualizar as frações. O trabalho em equipe proporciona o desenvolvimento da cooperação, das relações sociais e da dinâmica educativa, em contra partida corre se o risco de sobrecarregar um participante. Este foi o caso de uma equipe que trabalhava as tiras de fração, quando a professora chamou a atenção da equipe a

minha frente por constatar que apenas um estudante operava com as frações, enquanto os outros conversavam sobre assuntos diversos. No decorrer da aula, a professora caminha, observa os estudantes e faz a chamada próximo do final, apenas checando os que não vieram. O sino toca e os estudantes são avisados que na próxima aula a atividade será corrigida no quadro, e que os cadernos serão checados.

AULA 2

A presente aula, não é subsequente a aula 1, foi observada após cerca de duas aulas da primeira. Os estudantes voltam do intervalo muito agitados e transpirando excessivamente, a sala de aula estava quente devido ao problema recorrente dos condicionadores de ar, a professora solicita silêncio à turma, porém leva um tempo até que todos se sentem nas cadeiras. Na aula anterior foi solicitado aos estudantes trazerem encartes de supermercado com preços expressos em termos de números decimais, objetivando a atividade do dia, a docente busca por meio de material empírico promover a aprendizagem da Matemática da maneira mais próxima à realidade do estudante, esforçando-se para que de fato os estudantes compreendam o conteúdo apresentado.

A atividade consistiu em escolher a princípio cinco produtos do encarte. A professora solicita silêncio da turma para explicar o “*passo a passo*” (nas palavras da docente) de como desenvolver a atividade, escolhe três produtos do folheto e organiza no quadro no formato de quadro.

Produto	Preço	Peso
Produto 1 – Nescau	R\$9,58	800g
Produto 2 – Leite	R\$1,49	120g
Produto 3 – Bolacha	R\$2,98	400g

A atividade começa no quadro, com a pergunta: Qual a soma do preço dos três produtos? Os estudantes são solicitados a armar e resolver, a professora caminha na sala, observando a resolução, ou pedindo que os estudantes comecem a resolver, atenta para um estudante específico, e quando ela percebe que o estudante está indo pelo caminho contrário ao da solução, explica que se deve fazer a soma dos preços, o estudante confirma que entendeu, porém quando a professora se afasta dele, ele não consegue finalizar a operação e vai conversar com o outro colega. Neste momento uma aluna pergunta: “*É de mais ou de*

menos?” A docente entra com outra pergunta: “Se você vai querer saber quanto vai dar o total dos produtos, você vai somar ou subtrair?”. Após o momento de acompanhamento aos estudantes, a professora se dirige ao quadro e começa a somar a operação, reclama que os estudantes não estão sabendo somar, que já deveriam saber essa operação sem dúvidas. O segundo exemplo é posto no quadro, agora o estudante precisa informar o troco de R\$20,00 caso comprassem os produtos anteriores. A professora percebe que todos não sabem por onde começar e pergunta: “Essa conta é de mais ou de menos?”. Alguns estudantes respondem corretamente a questão. A docente comenta que mesmo quem não sabia responder, precisa pensar na lógica do problema, “pois se você tem R\$ 20 e a conta dá cerca de R\$14 o troco não pode ser R\$10”, logo segundo a fala da professora, o mínimo que ele deveria saber é que o troco será menor que R\$10,00. Durante os exemplos alguns estudantes prestam atenção, outros conversam sobre vários assuntos, menos Matemática, e outros aparentam estar longe da aula, como se pensassem, imaginassem outras situações, estando apenas o corpo presente. A professora lança no quadro então o terceiro exemplo: Quanto vai gastar se comprar 6 itens do produto 1? Sendo a resposta esperada: $6 \times R\$ 9,58 = R\$ 57,48$. Enquanto a atividade já está no terceiro item, alguns estudantes no fundo da sala ainda estão escrevendo a palavra “exercício” no início das questões, eles conversam com os colegas próximos e distraem-se no decorrer da aula. A professora pergunta qual seria a outra maneira de resolver essa operação, que não seja a multiplicação, caminha por entre as filas checando os cadernos, retirando dúvidas.

Com relação às dúvidas, é possível notar a dificuldade do estudante em explicar a sua dúvida, os mesmo preferem não perguntar nada, pois não conseguem externar seus questionamentos. Uma vez explicada as questões introdutórias e o “passo a passo” da atividade, a professora anuncia que os estudantes podem começar a recortar 5 produtos dos encartes, de livre escolha, com tanto que contenham números após a vírgula, representando números decimais. Todos iniciam as colagens e se divertem olhando os preços, a professora informa que o tempo é curto para as colagens, pois precisa iniciar as questões. A docente escreve no quadro o título da atividade “*Questões de fixação*”, o primeiro item consiste em informar quanto gastará ao comprar os cinco produtos. Diferente das listas de exercícios usuais, a professora não costuma passar todos os itens de uma só vez no quadro, primeiro ela passa uma questão e acompanha a turma durante alguns minutos até que decida passar para o próximo item. Transita na sala, enquanto alguns a chamam pra mostrar se fazem corretamente. Vale ressaltar que a turma tem 40 estudantes e a professora não consegue caminhar em todas as cadeiras, logo ela atende os estudantes que a chamam ou que ao passar

perto dele verificou muita discrepância na resolução, para na cadeira de um estudante e lhe informa: *“Você tem certeza que está certo?”* o estudante não esboça qualquer reação, a professora então lhe informa que está errado e que ele precisa prestar atenção na aula, ela não diz a resposta imediatamente, porém não espera até que o estudante consiga pensar ou questionar sobre o problema. Em conversa com a docente, ela afirma que não pode esperar até que o estudante pense e consiga, com o auxílio dela, resolver o problema, pois o tempo é curto e são muitos estudantes para ela dar conta.

A segunda questão da atividade solicita que eles indiquem o valor de meia dúzia do produto 1. A docente então se dirige a turma e pergunta: *“O que é meia dúzia?”*, alguns estudantes respondem seis, outros não. Alguns estudantes no fundo da sala, ainda copiam o enunciado da primeira questão, a maioria não está acompanhando a atividade, escrevem uma palavra e se distraem com outras situações de modo que este comportamento prejudica bastante o acompanhamento progressivo da aula. Para completar a atividade, outras duas questões são adicionadas ao quadro. Uma pede o valor de quatro unidades do produto dois e a outra o valor de cem unidades do produto três. Neste momento, a professora sai da sala para pegar cola para um estudante, e alguns se questionam o que seria unidade, a professora volta e uma aluna fala que não entendeu a última questão: *“eu não entendi”*, a docente então responde rapidamente: *“É de multiplicação, eu já expliquei!”*. Com essa resposta, a aluna não se pronuncia mais sobre a questão, a professora caminha na sala e nota que os estudantes não respondem a atividade, se distraem olhando as figuras, os preços, o caderno dos colegas, percebe que eles apresentam dificuldades em multiplicar por 10, 100 e 1000, alguns alegam que não sabem como fazer a conta, em contra partida a professora afirma que já explicou este assunto, mas que explicaria novamente na próxima aula, já no final da aula, em pé, apenas conferindo quem faltou, ela faz a chamada, até que a campainha toca.

AULA 3

Como de costume, os estudantes estão agitados. A docente então solicita que se acalmem e sentem-se. Uma vez os estudantes sentados, a professora caminha na sala olhando os cadernos da atividade da aula anterior com os encartes de produtos, após olhar alguns, reclama que muitos estão com cálculos errados e que os resultados deveriam se aproximar da resposta pelo menos. Ao verificar que os estudantes não conseguem realizar a multiplicação por 10, 100 e 1000, resolve desenvolver a aula focada no método para multiplicar com 10, 100, 1000, conforme havia informado aula passada. A docente fala que existem umas “dicas” para que as operações não fiquem cansativas, pede que um estudante informe um item, o

estudante mostra a figura do leite que custa R\$, 8,49, a professora então pergunta quanto custa 10 unidades desse produto, escreve no quadro a operação, e diz que não precisa armar $8,49 \times 10$, explica que é preciso movimentar a (,) uma unidade (uma casa) para a direita ficando R\$84,9, pontua que isso vale para multiplicações com a base 10, ou seja, quando vai se multiplicar por 10, 100, 1000, e assim sucessivamente. No quadro a professora põe o próximo exemplo: $8,49 \times 100$ e pergunta: “*Qual a resposta?*”, um estudante que senta próximo a ela, responde: R\$849, “*e 1000 latas?*”, o mesmo estudante responde R\$8.490, “*ele está certo? quem concorda?*”. A professora busca levantar o dialogo na sala, porém poucos estudantes prestam atenção, ela então resolve o exemplo no quadro, buscando novamente o diálogo, ela pergunta: “*Quando for multiplicação por 1000, quantas casas deslocamos para a direita?*”, ela mesma responde que é três. Após a explicação a professora pergunta: “*Entenderam como multiplicar por 10, 100, 1000?*”.

A partir de então ela passa checando se os estudantes fizeram a ultima questão da atividade com os encartes, e novamente encontra cadernos sem resposta ou com cálculos errados. Dirige-se a um estudante e ao olhar seu caderno pergunta: “*Como você subtrai se a conta é de multiplicação?*”. Ela continua: “*Pense logicamente!*”, o estudante diz que não entendeu, quando a professora se afasta dele, ele volta a conversar com o colega sobre um uniforme de time.

Após caminhar pela sala, a professora constata que a maioria ainda não esta fazendo corretamente, e anuncia: “*Vou passar agora 500 exercícios de fixação para vocês fixarem bem a multiplicação de decimal, vamos treinar até cansar, pois vocês ainda não entenderam?*”. A docente vai para o quadro e começa a escrever a atividade. O exercício contem duas questões, sendo a primeira para a resolução direta de multiplicação de números decimais com treze itens, e a segunda com seis problemas, os estudantes se desesperam, ao ver tantos itens e exclamam: “*Está bom, professora!*”. A professora diz: “*Como vocês não responderam como se deveria, precisam fazer vários exercícios para fixar?*”, após caminhar um pouco na sala, a professora pede rapidez, e vai ao quadro responder a letra (a) da primeira questão, não espera para que algum estudante responda, a docente já se mostra desanimada de tanto tentar promover a aprendizagem da multiplicação por 10, 100, 1000 e não enxergar efeito nos estudantes, quando ela vai ao quadro, três estudantes se aproximam e ela conversa com eles, respondendo as perguntas que eles lhe fazem, a professora se mostra bastante solícita a quem lhe procura, sempre disposta a responder a questões que lhe são feitas, volta a caminhar para ver se terminaram de copiar, novamente reclama das inconsistências encontradas, decidiu responder as quatro primeiras alternativas e ressalta: “*Essa é a enésima*

vez que estou explicando”. A professora mostra frustração quando vê que todo seu esforço, não traz o efeito desejado. Próximo do fim da aula, os estudantes se mostram desatentos e com preguiça de copiar, ela chama atenção e diz: *“Podem começar a fazer!”*, até o último momento da aula a professora busca despertar no estudante a vontade de fazer, ela se esforça bastante, mostra preocupação com seus estudantes, o sino toca e os estudantes arrumam o material nas mochilas, mesmo aqueles que não copiaram a atividade do quadro.

AULA 4

A partir da aula 4, a professora desenvolveu a sequência didática de destaque no período exploratório da pesquisa, esta escolha não foi de modo algum proposital, com a sucessão de aulas foi possível notar que o conjunto mais extenso e significativo de aulas acompanhadas foi sobre as formas geométricas, conteúdo este pertencente ao final do segundo bimestre. A professora entra na sala e explica para os estudantes que eles desenvolverão uma atividade que envolve a criação de formas geométricas, a aula do dia foi direcionada para o início da construção dos sólidos geométricos, ela divide a turma em equipes e para cada grupo fornece um molde contendo pirâmide pentagonal, pirâmide triangular, prisma regular de base triangular, prisma regular de base pentagonal, cubo, paralelepípedo e cilindro.

A docente passa então, a acompanhar todas as equipes na construção das formas geométricas, alguns estudantes não trouxeram o material necessário, a professora reclama que já havia solicitado o material, para não deixar ninguém sem fazer a atividade, ela consegue com outra equipe cartolina que sobrava, continua a andar pela sala e olha atentamente o modo como os estudantes trabalham e constroem os sólidos. Na aula não foi apresentado nenhum conceito sobre as figuras geométricas, o momento foi dedicado à construção do material empírico sem considerar sua significação teórica. As dúvidas que surgiram se relacionavam diretamente com os processos de execução e montagem do material, não houve perguntas ou curiosidades relativas a conceitos, nomes, ou simplesmente a utilidade das formas, o interessante para eles era o momento de cortar, colar e visualizar a criação deles. A professora não propôs investigações acerca da finalidade ou objeto das construções. No final da aula, ela faz a chamada, checando os ausentes e solicita que todos tragam os materiais finalizados para a próxima aula.

AULA 5

A professora chega a porta e é interrompida por um grupo de estudantes que me dizem: “*Professora, a senhora não vai querer entrar aí!*”. Eles contam que o ar-condicionado que já funcionava precariamente, parou e que na sala estava bastante quente, a professora verifica que realmente está impossível permanecer na sala, chama a pedagoga e ambas decidem colocar a turma no refeitório, por este se tratar de um ambiente aberto e arejado. A professora é solicitada há adiantar o tempo na turma ao lado, decidindo ficar entre as duas turmas, de modo que não consegue atender com qualidade nenhuma das duas. Ela entrega para cada estudante uma atividade que solicita conceitos relativos as formas geométricas, conforme a tabela:

Forma geométrica	Vértices	Arestas	Faces	Polígono que forma a face

Os conceitos acima apresentados foram explorados na aula anterior, esta aula não foi acompanhada na coleta de dados, portanto foi necessário buscar com a docente a sequência utilizada por ela, em seu relato afirma que apresentou no quadro os conceitos de vértices, arestas e faces, bem como demonstrou os conceitos usando as construções geométricas produzidas pelos estudantes.

De modo que, segundo a professora, os estudantes devem estar habilitados a preencher a tabela usando suas construções, enquanto a professora estava na outra turma adiantando, a turma permaneceu no refeitório realizando a atividade.

Alguns estudantes buscam com os colegas as respostas, não perguntam o porquê da resposta, preferem preencher a tabela, sem ao menos analisar se faz algum sentido o valor copiado. A professora volta ao refeitório, e caminha para tirar as dúvidas dos estudantes, alguns perguntam quantos vértices tem determinado sólido, a professora não responde, mas pede para eles contarem quantos são, eles reclamam que não estão conseguindo, o estudante Lucas a chama e pergunta como se faz, ela diz que ele está fazendo errado e precisa contar os vértices, arestas e faces, complementa que já explicou e que ele devia ter prestado atenção na aula, a professora continua com o estudante e conta com ele quantos vértices tem no cubo, depois ela fala para ele fazer do mesmo jeito com os outros sólidos geométricos. Ao observar o trabalho do estudante Lucas, constata-se que ele não conta, ele apenas pensa em número qualquer e escreve na tabela, o estudante é inquieto e mexe bastante com os outros colegas, olhando para a tabela deles ou simplesmente conversando sobre outros assuntos. O sino toca e

a docente recolhe os trabalhos, alguns pedem para terminar, mas ela informa que eles já tiveram tempo suficiente para concluir e que a nota será atribuída a partir do que eles fizeram.

AULA 6

A sequência didática sobre formas geométricas continua nesta aula, a professora marcou o dia para checar as construções geométricas e atribuir nota as equipes, reclama que alguns perderam os sólidos ou que outros nem mesmo fizeram, pontua a necessidade do material para fazer a avaliação que será marcada.

A docente desloca-se entre as fileiras, verificando por equipe os sólidos, reclama de alguns que já estão amassados ou extraviados, anota no diário a nota relativa ao material construído.

Enquanto ela caminha na sala, boa parte da turma conversa em tom alto e anda na sala. Irritada a professora bate na mesa e pede que todos se sentem e se acalmem, solicita que peguem a apostila do segundo bimestre na última unidade e comecem a resolver as questões. Para exemplificar os exercícios da apostila, a professora pega uma pirâmide de base quadrada e começa a fazer perguntas sobre arestas, vértices, arestas. Pergunta para uma aluna: *“Maria, quantas arestas tem a pirâmide quadrada?”* Ela diz que não sabe. A professora continua: *“vértices e faces?”* Maria responde que não sabe. *“Você não aprendeu nada Maria?”* Pergunta a professora. A aluna não esboça qualquer reação. Percebendo que mesmo depois de muitas aulas sobre formas geométricas, muitos estudantes não respondiam conforme a professora esperava, ela distribui aleatoriamente os sólidos a diversos estudantes, e faz as mesmas perguntas. Pergunta para um estudante na frente: *“Me diga quantos vértices tem essa pirâmide?”* o estudante pega na pirâmide e começa a contar, mas se perde nas contas, então a professora pega a pirâmide e conta com ele, até dizer que o valor é seis. Quando o estudante não sabe a resposta a professora ajuda a encontrar. Outro estudante tem dificuldades em responder as questões levantadas por ela, quanto ao número de vértices, arestas e faces, a educadora auxilia com os conceitos: *“Lembre-se, vértices são as pontas da pirâmide”*, porém quando ela percebe que ele não consegue responder, ela responde pra ele, ela tenta ajudar no raciocínio. A professora faz as mesmas perguntas ao estudante: Lucas quantas arestas tem o cubo? Ele responde sem pensar: *“20”*. A professora diz que ele não pode chutar, ele precisa pensar. Ele fala: *“Então é 20”*. O estudante não pretendia contar ou pensar um pouco mais, ele apenas fala o número que vem a sua mente (depois da aula conversei com a professora especificamente sobre esse estudante. Ela me informou que já conversou com a mãe sobre o jeito dele, perguntou se ele tinha algum problema cognitivo, pois ele não faz nenhuma

atividade, não busca entender, ele simplesmente fala o valor que quiser e acredita ser o certo. A mãe, porém havia se aborrecido com o questionamento da professora, dizendo que o filho dela era normal).

A partir desse momento, a professora passa a caminhar na sala com a apostila do Sistema Aprende Brasil – Positivo, fornecido pela Secretaria Municipal de Educação de Manaus, auxiliando os estudantes na resolução individual dos exercícios sobre as formas geométricas (Esta apostila é do segundo bimestre, o período de observação aconteceu no final do terceiro bimestre), enquanto se desloca, ela fala dos conceitos de tridimensionalidade, polígonos, vértices, arestas, faces, etc. Pega uma pirâmide quadrada e pergunta: “*Qual é esse sólido?*” Ninguém responde. A professora irritada reclama que faz pouquíssimo tempo que eles construíram os sólidos e mesmo assim ninguém sabe responder, solicita rapidez da turma para responder as questões da apostila, e afirma que fará mais uma avaliação para fechar o bimestre, vai ao quadro e responde a primeira questão da apostila, até que o sino toca e a aula se dá por encerrada.

AULA 7

Devido a uma reunião, a aula começou com 25 minutos de atraso, logo restaram 20 minutos para a organização e desenvolvimento do momento pedagógico, sem perder tempo a educadora avisa que fará uma revisão sobre as formas geométricas para a avaliação. Quando a professora pergunta se alguém tem dúvidas, a aluna Ane questiona como saber as faces do prisma, antes que ela pudesse auxiliar a aluna, boa parte da turma conversa e atrapalha bastante o momento, a professora reclama com turma sobre o excesso de conversa na sala e anuncia que chamará os pais, caso não melhorem, com isso todos se calam, voltando para a aluna Ane, a professora pega 2 prismas e mostra as faces dizendo: “*São retângulos, as faces são os polígonos que compõem o prisma*”. A professora definiu e respondeu para a aluna, não questionou ou propôs uma investigação sobre a pergunta. A professora pergunta aleatoriamente aos estudantes o número de faces, arestas e vértices, porém muitos estudantes não respondem corretamente, ou simplesmente não falam nada, passando para a outra questão da apostila, o objetivo do item é identificar as planificações da pirâmide de base quadrada, entre as opções os estudantes devem selecionar quais são as pirâmides, a professora questiona a turma quais das opções são planificações da pirâmide, ninguém soube ou teve vergonha de responder, como se aproximava o término do tempo de aula, a professora passou então como atividade para casa o recorte de papel com as planificações indicadas e a verificação, através da montagem dos recortes, de quais resultam numa pirâmide quadrada, nesta questão a

professora propôs uma investigação que levaria à descoberta e conseqüentemente exigiria a ação do sujeito no contexto da atividade.

AULA 8

Neste dia a professora distribui um teste para finalizar a seqüência didática sobre as formas geométricas, solicita a todos atenção para a leitura conjunta da avaliação, sendo este o momento para levantar questionamento sobre alguma questão mal interpretada. A primeira questão requer dos estudantes a classificação de prismas e pirâmides entre seis sólidos identificados pelas letras A, B, C, D, E, F, sendo três pirâmides e três prismas, a professora explica que já ensinou este assunto e que não tem dificuldades para eles. Na segunda questão os estudantes precisam preencher uma tabela sobre as formas que eles classificaram na primeira questão, a tabela pede o número de lados da base, número de faces, número de vértices, número de arestas e o nome do sólido geométrico.

A partir da terceira questão em diante as questões são referentes a outros conteúdos já apresentados, como: multiplicação com decimais e operações com frações. A terceira questão fornece o preço de três itens: leite, iogurte, queijo. O estudante precisa dizer quando vai pagar pelos três produtos, e quanto vai receber de troco se pagar com nota de R\$20,00. A quarta questão pede que o estudante calcule o preço de um computador parcelado em 6 x 245,70. A quinta pede que o estudante verifique o número de acertos em uma prova, sabendo que de 40 questões o estudante acertou $\frac{4}{5}$. A sexta pede que de 20 bolinhas se retire $\frac{1}{4}$ doadas para a irmã, e pinte quantas bolinhas sobraram.

Ao observar como eles resolvem a avaliação percebe-se que muitos olham para a prova como se todas aquelas questões fossem novidade, as aulas da professora de todos esses conteúdos foram acompanhadas e ministradas, porém para muitos estudantes é como se aquilo fosse estranho a eles, como se eles não conseguissem entender aqueles códigos que se apresentavam na frente deles. Nota-se rostos aéreos e mãos com lápis paralisadas. Um estudante fala: *“Me esqueci professora!”* Não sei como ver os lados da base, a professora não responde, apenas acessa com a cabeça negativamente. Três estudantes no fundo da sala colam uns dos outros, sem ao menos se preocupar com a resposta, a professora percebendo que muitos não tocam na prova diz: *“Vocês não estudam em casa?”* A maioria responde que não. Pergunta-se a uma aluna como ela identificou o número de lados da base, ela aponta para a pirâmide pentagonal e conta os lados da base, marcando com a ponta do lápis, sem falar uma palavra a aluna consegue demonstrar usando o material concreto de que dispunha os lados que compõem a base.

A professora, percebendo que a turma não consegue desenvolver a avaliação, resolver dá um exemplo sobre as questões 5 e 6 e diz: “*Se preciso compra 1/3 de 15 lápis, quantos lápis eu comprei?*” E continua: “*Você precisa multiplicar o $15 \times 1/3 = 15/3 = 5$, usem o mesmo raciocínio*”. A campainha bate e muitos estudantes não terminaram, a professora diz que verá se vai aplicar a mesma prova novamente, alguns demonstram preocupação por não terem concluído a avaliação. Percebe-se ao argumentar com os estudantes as dificuldades que eles apresentam em explicar o que estão fazendo, não há organização mental dos conteúdos, apenas recortes, vagas lembranças, como de uma foto embasada.

AULA 9

Em conversa prévia com a professora, ela informou que precisava voltar para um assunto do 2º bimestre nesta aula (porcentagens - a professora comentou que este assunto deveria ter sido dado antes de formas geométricas, porém preferiu seguir esta ordem) devido à necessidade de cumprir o currículo. Em relação às formas geométricas, a avaliação da aula anterior encerrou o conteúdo, não havendo mais espaço para o desfecho dos conceitos ou outras indagações que poderiam suscitar com a avaliação.

Quando a professora entra na sala, já vai direto checar o ar condicionado, neste mês de setembro Manaus registrou temperatura histórica e a sala está muito quente, novamente os estudantes reclamam do calor e a professora em tom de brincadeira fala: “*Vamos entrar na “sauna” de aula!*”.

Ao iniciar a aula ela diz que hoje eles irão trabalhar com porcentagens e diz: “*Porcentagem significa dizer uma parte e 100, vou começar com exemplos, anotem esses exemplos*”. A professora para e reclama de estudantes que não param de conversar, pede que eles copiem os exemplos do quadro. O primeiro exemplo pergunta: Um celular custa R\$400,00, uma pessoa que comprar a vista paga com 20% de desconto. Quanto ela pagará? A professora caminha na sala e pergunta: “*Já leram? Entenderam o problema? Sabem o significado de porcentagem?*”. Um estudante que sempre participa, e senta na frente passa então a explicar que 10% de 100 é 10 e dá um exemplo: “*4 peças de roupas custam R\$100,00 mas saem com 10% de desconto logo o valor pago é R\$90,00*”, a professora diz que o estudante está certo e pergunta novamente sobre o problema do celular: “*Quanto será pago pela celular?*”, alguns dizem sem pensar “*R\$200,00*”, outro diz que é 50%, associam esse termo porcentagem ou desconto, a metade do valor, não importando qual seja a porcentagem. A professora diz que não é essa a resposta e começa a resolver:

$$\frac{400 \times 20}{100} = 80$$

Ela então pergunta: “*Como resolver sem armar, já que tem bastante zero?*”, o mesmo estudante que já fez um comentário sobre o desconto nas roupas diz que basta corta os zeros. Ao observar a aula, verifica-se que os estudantes próximos a professora, na frente, interagem, falam, opinam, porém os outros parecem não estar na sala, ora conversam com o colega, ora olham para alguma figura da apostila, ou simplesmente estão apáticos e distantes. Ela pergunta: “*E o que significa o resultado 80,00?*” Alguns respondem: “*É o preço do celular!*”. Ela verifica que muitos não entenderam que os R\$ 80,00 se referia ao desconto e faz outra pergunta “*Qual a conta que devemos fazer pra saber o valor que será pago?*” entre muitas respostas desencontradas, um responde em forma de pergunta: “*De menos?*” a professora elogia o estudante e vai para o quadro fazer a operação $R\$400 - R\$80 = R\$320$.

A docente resolve então usar o mesmo problema, para verificar se os estudantes aprenderam o conceito de porcentagem: “*E se o desconto fosse de 40%?*” depois de alguns instantes um estudante responde: “*R\$ 160,00*”, a professora mostra surpresa com a resposta correta e instiga o estudante: “*Como você encontrou esse resultado?*”, o estudante então dá uma explicação um tanto curiosa, ele diz que dividiu R\$320,00 por 2 e deu R\$160,00, a professora olha para o observador e fala: Olha aí essa explicação dele pra mim é inédita, anota aí, fala ela sorrindo. Outro fala: “*É só somar!*” E outro: “*É de menos*”. Todos parecem buscar a resposta no jogo da adivinhação, sem pensar sobre a questão, refletir e propor uma solução, outra característica é que muitos estudantes buscam satisfazer a necessidade de resposta da professora, para tanto falam valores aleatórios na expectativa do acerto.

A professora, cansada de ver respostas sem sentido, se vira para o quadro e resolve em silêncio:

$$\frac{400 \times 40}{100} = 160 \gg R\$400,00 - R\$160,00 = R\$240,00$$

Ao final da resolução no quadro a docente comenta: “*Eu pensei que vocês fossem pensar que o dobro de 20% é 40% logo o dobro de R\$80 e R\$160*”. Seguindo para o próximo exemplo, ela escreve no quadro: Uma TV custa R\$ 850,00. Vai ser comprada com 20% de desconto. Qual vai ser o valor pago com desconto? Um estudante diz: Estou com preguiça! Outros fazem o exemplo de cabeça baixa e boa parte ainda copia a resposta do primeiro exemplo no caderno. A professora caminha na sala e checa quem está fazendo, diz que é para quem terminar chama-la que ela quer ver a resposta, anuncia outro exemplo e todos reclamam, pois não querem mais exemplos. A professora se dirige ao

quadro e escreve o terceiro exemplo: Em uma sala de 40 estudantes 25% faltou aula. Quantos vieram no dia? A professora caminha novamente na sala e para em aluna que fez o problema da TV e diz: “*Esta faltando um zero!*”, aponta onde o zero deve ser colocado e continua a acompanhar a turma na solução dos exemplos, passar em varias filas e aponta o erro de alguns estudantes e diz como corrigir, vai ao quadro e resolve o problema da TV, solicita que todos copiem as respostas, pois o final da aula já se aproxima.

$$\frac{850 \times 20}{100} = 170 \gg R\$850,00 - R\$170,00 = R\$680,00$$

Passados alguns instantes, a professora faz a chamada e o sino toca, independentemente de terem copiado as respostas do quadro ou não, todos arrumam seus materiais rapidamente e correm para fora da sala.

AULA 10

A escola passa por um problema grande de refrigeração, devido a isto a Secretária Municipal de Educação autorizou a redução dos tempos de aula para 30 minutos durante um período, pois além da cidade estar com o clima atípico para a época, com temperaturas elevadas, os condicionadores de ar não suportam as turmas que tem uma média de 40 estudantes por sala. A professora entra na sala já com alguns minutos perdidos, leva cerca de 10 minutos para acalma-los e solicita que peguem a apostila na unidade sobre porcentagem. A aula foi dedicada a resolver os exercícios sobre porcentagem, disponíveis no material. A professora caminha entre as fileiras e chama atenção de alguns estudantes que estão com o material guardado, estimulando-os a iniciar a atividade, faz a chamada e rapidamente o sino toca.

3.3.2. Análise sobre o processo didático

Para a discussão do período de observação, optou-se por utilizar as questões do roteiro de observação como temáticas para a condução da análise, de maneira a proporcionar uma abordagem estruturada. Para embasar a apreciação, utilizam-se trechos do período de acompanhamento que condizem com a questão para a fundamentação empírica.

Procedimentos do professor e seu esforço no aprendizado do estudante

No período de observação notou-se a preocupação da professora com o aprendizado de seus estudantes, ela caminhava, fazia perguntas, empenhava-se em trazer o estudante para a aula, todavia a impressão que se tem é de um ambiente onde a docente se esforça, mas não

tem da maioria o retorno esperado, poucos estudantes se mostravam interessados ou curiosos com o tema da aula. A motivação não faz parte do estudante, apenas da docente.

[...] a professora então, caminha na sala, observando, sugerindo, perguntando, tirando dúvidas das equipes, auxiliando em possíveis correções. Os estudantes experimentam encontrar diversas frações com o auxílio da professora (Aula1).

[...] até o ultimo momento da aula a professora busca despertar no estudante a vontade de fazer, ela se esforça bastante, mostra preocupação com seus estudantes (Aula3).

A necessidade do sujeito de se envolver pela própria ação é destacada por Becker, pois é através da motivação intrínseca ao sujeito que o conhecimento se reconstrói e alcança níveis superiores de desenvolvimento.

Ao se interessar pela própria ação, o sujeito a interrompe, rastreia seus passos e retira dela (reflexionamento) elementos que lhe interessam, elementos que são relativos ao estágio em que se encontra no momento (motivação estrutural) reconstrói (reflexão) em seguida estes elementos em patamar diferente do da ação original (BECKER, 2012a, p.109).

Com efeito, o esforço da professora se torna uma via de mão única quando não existe motivação interior nos estudantes, eles precisam estar preparados para as trocas que surgem no contexto de sala de aula.

Estratégia docente na prática de ensino

Durante as dez aulas, foi possível notar atividades práticas em diferentes conteúdos, nas frações com as tiras de papel, nos números decimais com os encartes de supermercados, nas formas geométricas com a construção das figuras, além de aulas expositivas que se integravam junto às atividades práticas.

A aula do dia pertence ao conteúdo das frações, a professora havia solicitado na aula anterior que os estudantes fizessem tiras de papel e dividissem em partes iguais (Aula1).

[...] foi solicitado aos estudantes trazerem encartes de supermercado com preços expressos em termos de números decimais, objetivando a atividade do dia [...] (Aula2).

[...] a aula do dia foi direcionada para o início da construção dos sólidos geométricos, ela divide a turma em equipes e para cada grupo fornece um molde contendo pirâmide pentagonal, pirâmide triangular, prisma regular de base triangular, prisma regular de base pentagonal, cubo, paralelepípedo e cilindro (Aula4).

Becker ressalta a importância do incentivo no processo de ensino-aprendizagem, porém o estímulo deve ser assimilado pelo sujeito, caso contrário não há transformação.

O estímulo tem toda importância que se quiser dar, porém, ele não tem hegemonia na determinação do sujeito. Isto é, se o sujeito não exercer sua ação assimiladora, o estímulo nada significará. Em outras palavras, o estímulo só determina o sujeito se este o assimilar. O papel do estímulo ou, o que dá no mesmo, do meio é desequilibrar o sujeito; ao responder a esse desequilíbrio, o sujeito se modifica. [...] Sem estímulo (assimilado) não haverá transformação do sujeito; porém, só com estímulo também não. (BECKER, 2012b, p.105).

Os estudantes foram submetidos a atividades que demandam a ação, a construção do material empírico, para que a partir dele abstraíam conceitos relativos a frações, números decimais, formas geométricas. A iniciativa promove o desenvolvimento do estudante e de suas capacidades de construção, no entanto durante a observação notou-se que os estudantes se focavam mais no ato de construir em si, do que na descoberta de significados e conceitos relativos à construção.

Debate e/ou discussão durante a aula

O espaço de debate e discussão consistiu basicamente no jogo de perguntas e respostas que a professora fazia ou que um estudante viesse a fazer, de maneira que não foi possível verificar um momento dedicado à discussão de uma temática específica, na verdade o que se verificou foi o excesso de conversas paralelas que não envolviam a aula. Para a professora o essencial era conseguir silenciar a turma, para que ela conseguisse explicar. O importante para a docente era que todos prestassem atenção no modo como ela ensinava, para que aprendessem a partir dele.

A docente solicita a todos que parem de fazer as atividades e prestem atenção no quadro, pois ela iniciará com a explicação, [...] a professora fala constantemente “atenção” para que se acalmem (Aula1).

[...] a professora solicita silêncio da turma para explicar (Aula2).

[...] “ele está certo? quem concorda?” ninguém responde. “Quando for multiplicação por 1000, quantas casas deslocamos para a direita?”, ela mesma responde que é três (Aula3).

Freire ressalta a necessidade do equilíbrio entre o momento explicativo do professor e a postura ativa e dialógica em que ambos, professor e estudante, devem assumir no momento pedagógico.

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos (FREIRE, 2002 p.33).

É por meio do diálogo aberto que estudante e professor participam das trocas necessárias para desenvolver e promover a aprendizagem, sendo condição necessária o estudante levantar questões, sugestões, contribuições. No caso da sala investigada o que se verifica é uma forte dependência da professora e de suas argumentações.

Tratamento dado ao erro

O que de fato se observou é que o erro deve ser eliminado, a professora não o usa como recurso para promover a construção das formas lógicas e Matemáticas. A docente deixou transparecer que ela não tem tempo hábil para caminhar com o estudante no processo de raciocínio, de modo que, em alguns momentos ela levava o estudante a pensar, lhe fazendo perguntas, porém quando percebia que o estudante estava longe da solução, respondia para ele.

[...] solicita que os estudantes mostrem no papel cartão 2/3, sem sucesso a professora mostra como fazer (Aula1).

[...] quando ela percebe que o estudante está indo pelo caminho contrário ao da solução, explica que se deve fazer a soma dos preços (Aula2).

Dirige-se a um estudante e ao olhar seu caderno pergunta: “Como você subtrai se a conta é de multiplicação?”. Ela continua: “Pense logicamente!” (Aula3).

“Maria, quantas arestas tem a pirâmide quadrada?” Ela diz que não sabe. A professora continua: “vértices e faces?” Maria responde que não sabe. “Você não aprendeu nada Maria?” (Aula6).

A respeito do erro, La Taille o aborda sob a perspectiva piagetiana assegurando que:

[...] a condenação sumária do erro também pode traduzir um desrespeito à inteligência [...]. Tal fato acontecerá quando o adulto simplesmente não der ouvido ao que às crianças falam, interpretando suas ideias como meras tolices, fantasias sem compromisso ou provas de profunda ignorância. Ora, quando assim se desprezam os erros presentes nas concepções [...], não somente o adulto rebaixa a autoestima das crianças, levando-as a abandonar seus esforços espontâneos de reflexão, como ele se priva de importante base para suas pretensões educativas. [...] desprezar as teorias espontâneas, portanto desprezar seus erros é procurar fazer *tábula rasa* na inteligência dos estudantes, tentativa esta que é fadada ao fracasso (LA TAILLE, 1997, p.30).

Quando a professora diz: “Você não aprendeu nada Maria?” (Aula 6), está dizendo para a mesma implicitamente que a pergunta que faz não é válida como dúvida, já que qualquer um deveria saber responde-la. O erro não é usado como um recurso didático, ele é na verdade uma prova da ignorância dos estudantes.

Segundo La Taille (1997) quando o professor despreza o erro, automaticamente ignora as teorias espontâneas do estudante, demonstrando considerar a inteligência do estudante

como tábula rasa, o que de fato leva ao fracasso na aprendizagem. La Taille alerta para a necessidade de avaliar a qualidade do erro. Ressalta, no entanto, que nem sempre esta tarefa se torna fácil e espontânea.

[...] nem sempre é fácil avaliar a qualidade do erro. Para nele identificar o indício de um nível de estruturação da inteligência, é preciso saber como esta se organiza e por que níveis passa tal estruturação. Um estudo de psicologia do desenvolvimento cognitivo é, portanto necessário. Há erros que provêm do esquecimento, outros de dificuldades de manuseio da linguagem, outros ainda ligados à simples ignorância a respeito de determinado tema. Portanto, o erro somente pode ser profícuo do ponto de vista diagnóstico se o professor tiver instrumentos teóricos para avaliar sua qualidade, seu “quilate” (LA TAILLE, 1997, p.31).

O autor aborda a importância do conhecimento acerca da psicologia do desenvolvimento cognitivo, o professor que não possui os instrumentos teóricos essenciais para avaliar o “quilate” do erro, dificilmente conseguirá diagnosticar o tipo de erro e conseqüentemente conduzir corretamente o estudante para que ele encontre por si próprio o caminho ideal para a assimilação e acomodação do objeto. La Taille ressalta que:

[...] o erro somente tem valor no processo de aprendizagem e desenvolvimento. O objetivo é, naturalmente, o acerto. Portanto, devemos encorajar as várias e inteligentes tentativas dos estudantes em acharem as respostas certas, as teorias corretas, os procedimentos eficazes; devemos dar valor a seus erros (aqueles realmente advindos de um processo legítimo de reflexão), mas não deixar de dizer: “o que você fez é muito interessante, mas ainda não é o correto”. Do contrário, iludimos os estudantes, ou passamos ideia relativista de que todas as ideias tem o mesmo valor (LA TAILLE, 1997, p.38).

O professor necessita tomar consciência que o erro deve ser aproveitado no processo de aprendizagem e desenvolvimento do estudante. Dificilmente a aprendizagem acontece de imediato, sem conflitos ou contradições, portanto cabe ao docente está atento ao caminho que o estudante deve tomar a partir do seu próprio erro.

A disposição para conhecer

A mobilização para o conhecimento é uma das preocupações centrais de toda a educação escolar, sendo objeto de interrogação para realizar as atividades didáticas da Matemática. Durante o período de observação, constatou-se que os estudantes apresentam limites na mobilização para a aprendizagem da Matemática. Os relatos da sequência de aulas abaixo evidenciam que a mobilização parte da professora, estando os estudantes na postura passiva, ou bancária conforme nos indica Freire⁸.

⁸ Para Paulo Freire, na Educação Bancária:

Pelo fato da docente não está posicionada em um lugar que possa ver a todos e ser vista, a turma não conseguem se dedicar e explorar o material por conta própria (Aula1).

[...] a professora caminha na sala, [...] pedindo que os estudantes comecem a resolver (Aula2).

[...] os estudantes se desesperam, ao ver tantos itens e exclamam: “Está bom, professora!”. A professora diz: “Como vocês não responderam como se deveria, precisam fazer vários exercícios para fixar” (Aula3).

A perspectiva piagetiana defende que o interesse faz parte da própria estrutura do sujeito, por meio de sua ação. De modo que, não adianta forçar na estimulação por uma única via, sem considerar a experiência do sujeito, por meio da qual ele age e produz estímulo.

O interesse é entendido pelo empirismo como produzido por estimulação, enquanto que para Piaget ele faz parte da dimensão da própria estrutura. A vivência é o processo pelo qual o aluno se submete a determinada estimulação constituindo a experiência no sentido empirista, enquanto, para Piaget, experiência é ação, e abstração a partir desta ação e da coordenação das ações. (BECKER, 2012a, p.145).

O modo de apresentação da Matemática na escola, não tem conseguido canalizar a atenção dos estudantes, na realidade afasta mais ainda o centro de interesse do estudante. Os conceitos, muitas vezes, se apresentam descontextualizados da vivência, mesmo que apresentados na forma de atividade prática.

A aula expositiva e o professor

A professora costuma utilizar na aula atividades práticas e expositivas, envolvendo a construção do material para que de posse dele o estudante acompanhe a aula expositiva e retire as dúvidas da própria construção, no entanto durante a observação, verificou-se que mesmo diante de material concreto atrelado a explicação docente, grande parte da turma apresentou dificuldades no aprendizado dos conceitos matemáticos.

Fazendo uso do material concreto, a professora buscar despertar nos estudantes a atenção necessária para aprendizagem dos conceitos relativos às frações. [...] a docente solicita a todos que parem de fazer as atividades e prestem atenção no quadro, pois ela iniciará com a explicação (Aula1).

[...] a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. No fundo, porém, os grandes arquivados são os homens, nesta equivocada concepção “bancária” da educação. [...] Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro (FREIRE, 1994, p.33).

A professora solicita silêncio da turma para explicar o “*passo a passo*” (nas palavras da docente) de como desenvolver a atividade (Aula2).

[...] solicita que peguem a apostila do segundo bimestre na última unidade e comecem a resolver as questões. [...] a professora pega uma pirâmide de base quadrada e começa a fazer perguntas sobre arestas, vértices, arestas. (Aula 3)

Becker ressalta a importância da aula expositiva como uma metodologia de ensino, o problema está em transformá-la em um ritual inviolável do momento pedagógico, causando, prejuízos (devido a passividade dos sujeitos que acompanham a exposição) que podem inviabilizar a construção do conhecimento da Matemática.

A aula expositiva não é, em si, um problema. [...] É um recurso importante universal. O problema está em torná-la recurso exclusivo de ensino na medida em que é transformada num ritual destruidor do processo de construção de conhecimento - como estrutura ou capacidade, mais do que conteúdo. Ela precisa, pois, ser recuperada com base epistemológica crítica e transformada em instância complementar a muitos outros procedimentos possíveis de sala de aula (BECKER, 2012b, p.413).

A professora de fato não usa totalmente o estilo de aula expositiva, ela realiza diversas atividades que demandam a ação dos estudantes sobre os objetos, no entanto a docente demonstra acreditar que pela construção do material concreto o estudante conseqüentemente abstrairia os conceitos retirados dos objetos e enunciados pela aula expositiva. A ação não pode ser resumida a construção física de determinado instrumento, mas sim, constitui o primeiro passo para que o sujeito abstraia os conceitos a partir das suas coordenações sobre o objeto.

Interação professor-estudante e estudante-estudante

A relação professor-estudante se evidencia pelos patamares distintos em que ambos se inserem, a professora tem a missão de controlar, organizar e fazer com que todos entendam o que ela está ensinando, o estudante por sua vez precisa prestar atenção, caso contrário não conseguirá aprender os conteúdos. Em se tratando da relação estudante-estudante, não é possível ver uma diferença de patamares, na verdade evidencia-se uma cumplicidade nas relações interpessoais em alguns casos, onde um “cobre” a não participação do outro, quando se trabalha em equipe, ou quando resolvem agitar o ambiente em comum acordo.

Os estudantes se distraem e a professora fala constantemente “atenção” para que se acalmem, solicita que os estudantes mostrem no papel cartão 2/3, sem sucesso a professora mostra como fazer [...] (Aula1).

[...] a maioria não está acompanhando atividade, escrevem uma palavra e se distraem com outras situações (Aula2).

[...] Enquanto ela caminha na sala, boa parte da turma conversa em tom alto e anda na sala (Aula6).

Três estudantes no fundo da sala colam uns dos outros, sem ao menos se preocupar com a resposta [...] (Aula8).

Piaget considera a necessidade de ensino ativo para que seja possível alcançar resultados significativos, de modo que nada adianta propor exercícios práticos ou exposições sem considerar para tanto os esforços do estudante.

Se o ensino consiste simplesmente em dar aulas, em fazê-las repetir por meio de "exposições" ou de "provas", e aplicá-las em alguns exercícios práticos sempre impostos, os resultados obtidos pelo aluno não têm então maior significação que no caso de um exame escolar qualquer, deixando-se de lado o fator sorte. Unicamente na medida em que os métodos de ensino sejam "ativos" - isto é, confirmam uma participação cada vez maior às iniciativas e aos esforços espontâneos do aluno - os resultados obtidos serão significativos. (PIAGET, 2011, p.74).

As relações entre professores e estudantes, não podem se resumir a atitudes observadas durante a investigação, onde a professora sempre chama a atenção e os estudantes conversam constantemente, o espaço escolar deve ser um ambiente onde professor e estudantes discutem sobre as atividades que lidam com o desenvolvimento da aprendizagem e do ensino, de maneira a produzir a instigação necessária para o ato de conhecer.

O professor e a construção dos conceitos

A professora procurava levar o estudante à resolução por conta própria, porém por motivos variados, tais como falta de tempo para acompanhar o raciocínio do estudante, necessidade de falar com a turma em geral para não haver desordem ou mesmo dificuldades que os estudantes têm em se expressar, a professora não propôs a investigação, fazia perguntas no início, porém em pouco tempo quando percebia que o estudante não estava acompanhando seu raciocínio, a docente cessava a indagação e então respondia para ele.

A professora solicita que os estudantes mostrem no papel cartão 2/3, sem sucesso a professora mostra como fazer (Aula1).

[...] uma aluna fala que não entendeu a última questão: "eu não entendi", a docente então responde rapidamente: "É de multiplicação, eu já expliquei!" (Aula2).

[...] o estudante pega na pirâmide e começa a contar, mas se perde nas contas, então a professora pega a pirâmide e conta com ele, até dizer que o valor é seis (Aula6).

O docente quando não promove a construção dos conceitos, favorece a memorização, uma vez que, se o estudante não conseguiu desenvolver uma reflexão sobre os novos conceitos, o que no máximo ele pode fazer é decorar momentaneamente. Becker critica o

ensino por memorização, sendo este a causa do esvaziamento da memória, uma vez que o sujeito não assimilou e acomodou os conceitos e, por conseguinte não abstraiu por reflexionamento e reflexão, processo este capaz de favorecer o desenvolvimento cognitivo.

Em vez de atividade intelectual, segundo um processo de abstração reflexionante, exige-se apenas ‘refrescar’ a memória; em vez de compreensão, apenas memória mecânica. Nesse vazio de significado, os estudantes não conseguem transformar o que aprenderam em memórias de longa duração (BECKER, 2012b, p.419).

Avaliação

A professora se utiliza de métodos tradicionais e convencionais como em grande parte das escolas. O docente precisa lançar no mínimo três avaliações para retirar a média bimestral, com notas que devem variar de zero a dez. Em conversa com a docente, ela complementa que avalia a participação, disciplina, cadernos, trabalhos e avaliações em grupo e individual.

[...] os estudantes são avisados que na próxima aula a atividade será corrigida no quadro, e que os cadernos serão checados (Aula1).

“Vou passar agora 500 exercícios de fixação para vocês fixarem bem a multiplicação de decimal, vamos treinar até cansar, pois vocês ainda não entenderam” (Aula3).

[...] a docente recolhe os trabalhos, alguns pedem para terminar, mas ela informa que eles já tiveram tempo suficiente para concluir e que a nota será atribuída a partir do que eles fizeram (Aula5).

[...] a professora distribui um teste para finalizar a sequência didática sobre as formas geométricas, solicita a todos atenção para a leitura conjunta da avaliação (Aula8).

Freire alerta para a necessidade de mudança no processo de avaliação, propondo ao docente uma avaliação sobre sua prática, além de complementar a importância de inserir o estudante no processo de avaliação. De um modo geral o autor sugere um novo modo de ver a avaliação, que não se direciona somente ao estudante e nem exclusivamente ao professor, mas que, como num processo de interação e solidariedade, os agentes envolvidos no sistema educativo, avaliem em comum acordo suas práticas.

Ao pensar sobre o dever que tenho, como professor, de respeitar a dignidade do educando, sua autonomia, sua identidade em processo, devo pensar também, como já salientei, em como ter uma prática educativa em que aquele respeito, que sei dever ter ao educando, se realize em lugar de ser negado. Isto exige de mim uma reflexão crítica permanente sobre minha prática através da qual vou fazendo a avaliação do meu próprio fazer com os educandos. O ideal é que, cedo ou tarde, se invente uma forma pela qual os educandos possam participar da avaliação. É que o trabalho do professor é o trabalho do professor com os estudantes e não do professor consigo mesmo (FREIRE, 2002, p. 26).

O autor indica como significativo para a educação, a avaliação continua do processo, de maneira que seja possível detectar problemas e melhorias para o grupo como um todo e não apenas para o estudante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos processos pedagógicos de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático abordado na presente pesquisa se propôs a explicar e discutir as bases epistemológicas que fundamentam o processo de ensino e aprendizagem em matemática no 6º ano do ensino fundamental. Apoiada na perspectiva construtivista do desenvolvimento cognitivo, a investigação se aproximou da concepção de ensino e aprendizagem manifestada pelos docentes e estudantes, notando fortes semelhanças entre ambas.

Ao buscar as implicações da questão: De que maneira os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem se configuram sob a perspectiva da construção do conhecimento matemático no ensino fundamental? A pesquisa se direcionou para a concepção construtivista de conhecimento, demandando para o estudo um referencial que suportasse a investigação empírica. Para estudar o problema principal, foi necessário especificar mais ainda a direção da análise, de maneira que duas interrogações foram consideradas para efeito de delineamento, uma na tentativa de compreender como a dinâmica didático-pedagógica do desenvolvimento do conteúdo matemático se apresenta no 6º ano do ensino fundamental e a outra na intenção de perceber como as perspectivas epistemológicas sobre o conteúdo do conhecimento matemático se configuram a partir do desenvolvimento didático entre professor e estudante.

Ressalta-se que os achados da pesquisa não se referem somente ao 6º ano, mas constituem noções dos professores em todos os níveis de ensino. Becker sinaliza em seus estudos com professores da educação básica e da educação superior que as concepções predominantes se encontram em todos os níveis de ensino.

A base teórica revela que o conhecimento não é dado nem de uma fonte externa ao sujeito, como afirma o empirismo e nem na bagagem hereditária, como defende o apriorismo, ele na verdade se constrói mediante o processo de interação entre sujeito e objeto, princípio este fundamental no construtivismo. Os estudos de Becker acerca da epistemologia na sala de aula e a teoria do conhecimento estudada por Piaget, foram determinantes no que se refere à compreensão dos processos inerentes à aprendizagem dos sujeitos. De sorte que, durante a análise da pesquisa foi possível visualizar de forma bastante significativa, tanto nas palavras dos estudantes como nas palavras dos docentes concepções predominantemente empiristas do conhecimento.

A análise dos dados, organizada pelas etapas descritas por Bardin (2011), revelou um conjunto de categorias suscitadas pelos relatos de professores e estudantes durante o processo

de entrevista. Em se tratando dos quinze estudantes entrevistados, o processo de organização evidenciou dez categorias analisadas sob enfoque construtivista.

Os estudantes revelam já no início da investigação, empatia pelas aulas que trabalham o concreto, pelas atividades que necessitem da participação e prática da turma. Entende-se a relação teoria e prática como vinculada ao processo de ensino-aprendizagem, constituindo sustentação base para o desenvolvimento cognitivo do sujeito. É fundamental, portanto, que a prática envolva a ação do estudante para que mediante seu agir ele construa o conhecimento necessário para seu desenvolvimento cognitivo.

A investigação destacou um dado preocupante para a educação. Os estudantes em seus relatos apresentam uma forte ruptura no processo de assimilação e acomodação, conceitos estes explorados na base teórica. Os estudantes manifestam indícios apenas dos conteúdos, como se recordassem de “pedaços” da aula, porém com densa perda conceitual. A narrativa dos sujeitos se evidencia por cortes ou puramente inexistência de repertório matemático, de sorte que o pensamento conceitual não apresenta o que Piaget chama de reversibilidade, capacidade essa de realizar uma transformação inversa, ou seja, ser capaz de descrever, relacionar dados, conceitos, de modo a atingir coerência lógica. O professor pode contribuir para amenizar o problema suscitado. Através da organização da sua prática, ele deve aproximar o estudante dos conceitos matemáticos, para que o aprendiz construa relações capazes de torná-lo sujeito cognoscente. A intervenção pedagógica, portanto, precisa ser organizada de modo sistemático, com coerência interna, sequências de atividades e indicação do processo avaliativo.

É nesse sentido, que o professor precisa desafiar o estudante, para que ele seja capaz de pensar por si, tornando-se autônomo nas suas ações. A comunicação entre professor e estudante é concebida por Freire (2002) como caminho para a inteligibilidade, ou seja, possibilita a compreensão que o estudante deve ter do que vem sendo comunicado para ele. Entretanto, predominantemente os estudantes demonstram acreditar que se aprende por meio da repetição e exaustão das atividades que o docente solicita. Becker (2012b) salienta que os obstáculos de aprendizagem evidenciados na sala de aula se deve em sua maioria a forma como a aritmética é tratada na escola, segundo o autor os estudantes não estão preparados matematicamente porque o conhecimento não tem surgido devido a uma construção do sujeito.

De fato, os estudantes demonstram acreditar que a aprendizagem acontece pela boa explicação do professor, para eles é possível entender os conteúdos somente quando o professor explica bem, remetem ao docente o único caminho para se chegar ao conhecimento.

Os estudantes manifestam forte dependência em se tratando do próprio desenvolvimento, revelando uma postura predominantemente empirista, por considerarem a aprendizagem como produto acabado entregue pelo docente.

Compreende-se que a concepção sustentada pelos estudantes não é capaz de promover a construção do conhecimento matemático. A investigação revela fragmentação significativa dos conceitos e conteúdos. Quando solicitados a descrever a aula, ou explicar sua versão do que foi entendido na aula, os estudantes apresentam conceitos desordenados e em alguns casos incorretos. Com efeito, as perdas apresentadas, causam prejuízo intelectual, uma vez que serão indispensáveis estruturas prévias prontas para a assimilação de novo conceito. Trata-se, portanto, de uma reação em cadeia que tende a prejudicar progressivamente o ensino e aprendizagem da Matemática. De maneira inconsciente e fundamentada no senso comum, a concepção empirista se sobressai no discurso dos estudantes, esta foi construída culturalmente ao longo da vivência do sujeito no contexto escolar e familiar. Ele possivelmente não escolheu a concepção, mas foi guiado para sua direção sem que tenha tomado ciência do fato.

Semelhantemente no outro polo da investigação, os professores revelam uma concepção epistemológica predominantemente empirista do conhecimento, sem, no entanto demonstrar consciência da mesma. As categorias levantadas pelo discurso docente sinalizam o perfil de educador constituído na escola, sendo possível, sem pretensão de generalização, acreditar que nas demais instituições a situação não se difere tanto da encontrada na pesquisa, cabendo, com relação a este aspecto, estudos futuros.

Para os professores da pesquisa, o conhecimento matemático se dá pela vivência e pela mediação do docente, porém não é possível perceber no discurso dos entrevistados algo que remeta o conhecimento matemático a partir da ação do sujeito no contexto em que vive.

Os docentes defendem a transmissão do conhecimento para os estudantes, porém ressaltam que o retorno tem sido insatisfatório. Conforme os professores, isto se deve em parte ao desinteresse dos estudantes, ou segundo P1, depende da “bagagem” de conhecimento que o estudante traz das séries anteriores. Este docente, sem perceber, levanta a questão das estruturas prévias indispensáveis ao processo de desenvolvimento cognitivo. De fato, sem as estruturas de assimilação prontas para receber um novo conceito, certamente o estudante apresentará dificuldades e mostrará desinteresse pelo novo conhecimento, e possivelmente não realizará a acomodação que implica na adaptação dos conhecimentos matemáticos.

O termo “interesse” foi bastante usado durante as entrevistas, para todos os professores da investigação os problemas enfrentados na sala de aula, são resumidos à falta de interesse, à desatenção do estudante; seguramente a culpa cai sobre eles. O que se nota de

fato, é que os docentes se eximem da problemática, e com esta atitude afastam qualquer possibilidade de avanço na discussão das situações que prejudicam a aprendizagem do estudante. Em contra partida, ao se referir a estudantes que tem bom desempenho, os docentes usam expressões como “talento” ou “esforço”. No caso do talento, para os professores, alguns estudantes já tem o talento para a matemática, refletindo uma epistemologia baseada no apriorismo, onde o sujeito já tem predisposição para determinado conhecimento.

Acredita-se que o senso comum leva o docente a professar uma epistemologia apriorista/inatista quando que ele percebe que o empirismo não se sustenta em casos ligados à inteligência. No entanto, o que o docente não toma consciência é de que seu estudante bem sucedido construiu previamente estruturas cognitivas que assimilam os novos conceitos. O professor que compreende o processo de ensino-aprendizagem como um movimento constante de trocas, que demanda ação do sujeito e atenção do docente quanto aos estímulos que a ação do estudante requer, certamente caminha na direção adequada para responder as dificuldades que o momento de sala de aula suscita.

Assim como os estudantes, os professores consideram fundamental a relação entre a teoria e a prática no ensino da Matemática, para eles a prática está vinculada ao fazer e a teoria se relaciona aos conteúdos que o docente deve transmitir. Vale ressaltar que de nada adianta desenvolver atividades práticas, se o estudante não agir sobre os objetos e retirar da coordenação das ações qualidades próprias dessa ação, conforme defende a teoria da abstração reflexionante de Piaget.

Os professores investigados denotaram um perfil epistemológico similar ao encontrado nas pesquisas de Becker (2012b) em *A epistemologia do professor de matemática*. O autor considerou para efeito de análise, as epistemologias: empirista, apriorista e interacionista. Sendo que as concepções empiristas e aprioristas revelavam ser o alicerce para os docentes pesquisados na região sul do país. De maneira análoga, os professores do presente estudo demonstram se guiar por uma epistemologia predominantemente empirista, em alguns casos com traços aprioristas. Nota-se, contudo, que o docente não tem consciência da epistemologia que conduz a sua prática e o seu fazer pedagógico, sendo caracterizados por Becker como sendo a epistemologia do senso comum.

O período de observação das aulas de matemática ratificou em tudo as entrevistas, revelando na prática as epistemologias tanto dos estudantes quanto dos professores. A dinâmica didático-pedagógica do conteúdo matemático se desenvolveu por uma via de mão única, onde o docente é o condutor e os estudantes apenas o acompanham na caminhada.

A motivação para o conhecimento surge das iniciativas do docente, mediante aulas expositivas e práticas. A professora demonstrou bastante esforço na tentativa de despertar nos estudantes o interesse pelo estudo, contudo os obstáculos enfrentados a frustravam visivelmente. As adversidades certamente não cessam quando, na sala de aula o professor se esmera ao máximo. Sem a atividade do sujeito, seguramente toda a iniciativa docente é fadado ao fracasso.

Na intenção de caracterizar a dinâmica didático-pedagógica do desenvolvimento do conteúdo matemático e investigar as perspectivas epistemológicas de professores e estudantes acerca do conhecimento matemático, a pesquisa revelou que as salas de aula estão repletas de estudantes que apresentam grandes dificuldades na construção própria de conhecimento e desconhecem a possibilidade de se tornarem autônomos nas suas ações. Ambos, estudantes e professores denotam concepções distantes do que propõe o construtivismo, sendo guiados por uma compreensão de conhecimento enraizada no senso comum elaborado ao longo do contexto cultural.

Considera-se como principal contribuição da pesquisa para o ensino da Matemática, a compreensão de que o conhecimento surge da ação do sujeito e unicamente é construído quando o sujeito coordena suas ações, esta compreensão nos leva a entender um pouco mais os motivos acerca dos problemas enfrentados nas salas de aula atualmente. Os estudantes não são submetidos de fato a atividades que exijam a sua ação e conseqüentemente seguem alienados ante aos conteúdos matemáticos; o professor por sua vez busca, de várias maneiras, contribuir com a aprendizagem de seus estudantes, todavia sua epistemologia do senso comum não permite que ele compreenda a aprendizagem como resultados de uma construção pessoal.

Difícilmente se conseguirá reverter este processo degenerativo no ensino da Matemática, caso os professores e estudantes continuem a desconhecer suas epistemologias, posto que as concepções epistemológicas dos sujeitos do processo de ensino-aprendizagem interferem na qualidade do conhecimento matemático na Educação Básica, condicionando o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. O estudante de hoje é certamente o professor de amanhã, de sorte que somente com uma formação que propicie o estudo epistemológico na educação, o docente poderá construir sua opção epistemológica com responsabilidade, de modo a entrar na sala de aula, preparado para desempenhar seu trabalho docente consciente da sua influência epistemológica na percepção que seu estudante terá de conhecimento. Nas palavras de Becker (2012b): “a formação do professor de Matemática deve contemplar a

crítica epistemológica sem a qual não haverá mudanças significativas em suas concepções e em suas práticas pedagógicas” (p.483).

A presente pesquisa revelou que as concepções que integravam meus juízos acerca do ensino e da aprendizagem se enquadravam no que Becker caracteriza como sendo a epistemologia do senso comum, que carrega em suas bases, pressupostos empiristas e aprioristas. De maneira que, a partir da compreensão de que o desenvolvimento cognitivo parte da ação do sujeito sobre o meio e dessa ação o sujeito constrói o seu próprio conhecimento, pude trazer para minha prática educativa as bases construtivistas de ensino e aprendizagem e empreender esforço contínuo para que a minha atividade docente se direcione para o sujeito, considerando-o autônomo e capaz de construir o próprio conhecimento, me colocando na função de motivadora e orientadora no que se refere aos processos didáticos que compreendem a aprendizagem matemática.

A discussão não se esgota e limita-se ao presente estudo, mas propõe que os desdobramentos da pesquisa se direcionem para o sujeito da aprendizagem e do ensino. Considera-se pertinente aprofundar os conhecimentos da epistemologia que subjaz o estudante e suas implicações para o seu desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. Em se tratando da docência, indica-se como amplo campo de pesquisa, a formação do professor de matemática direcionada para o trato epistemológico da prática educativa, a fim de caracterizar o docente quanto às suas concepções de ensino e de aprendizagem e a partir delas proporcionar uma formação que seja direcionada para contribuir na formação epistemológica do professor de matemática. É nesse sentido que a instituição de ensino superior deve favorecer a formação docente no que se refere especificamente à compreensão epistemológica da prática educativa. A formação inicial e continuada é indicada, portanto, como espaço adequado para proporcionar ao docente, conhecimentos relativos às questões epistemológicas. Com efeito, as possibilidades de se desenvolver o estudo epistemológico, se tornam potencialmente factíveis quando questões acerca da revisão curricular, da mudança de mentalidade, de foco no processo de construção do conhecimento são admitidas na instituição de ensino superior.

A contribuição do estudo para a comunidade científica, se destaca especialmente no que se refere a compreensão das bases epistemológicas que podem comprometer ou favorecer o êxito da ação docente, a aprendizagem dos estudantes e do avanço do conhecimento matemático.

Além das possibilidades de estudos voltados para a epistemologia na educação, aponta-se como significativo e amplo campo de investigação, o aprofundamento acerca da

compreensão do processo de abstração reflexionante realizado pelo estudante na aprendizagem Matemática, uma vez que o presente estudo aborda a abstração reflexionante, porém não parte para a verificação de como ela ocorre mediante determinado conhecimento matemático, ou para as dificuldades de realização da mesma pelo estudante. De maneira que se configura como vasto horizonte de interrogações e implicações para a educação. Outro campo possível de investigação se direciona para “mecanismo da reversibilidade” na Matemática, de maneira a favorecer a tomada de consciência sobre as ações, as coordenações das ações, os erros e os êxitos na aprendizagem matemática.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**. [S.l.]: Thomson Pioneira, 1998.
- ARANÃO, D. V. I. **Um olhar sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática das séries iniciais do ensino fundamental**. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, p. 127. 2007. (Dissertação de Mestrado).
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.
- BECKER, F. Saber ou ignorância: Piaget e a questão do conhecimento na escola pública. **Psicologia USP**, v. 1, n. 1, p. 77-87, 1990.
- BECKER, F. O que é construtivismo. **Série Ideias**, n. 20, p. 87-93, 1994a.
- BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 89-96, jan/jun, 1994b.
- BECKER, F. **O caminho da Aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: Da ação à operação**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BECKER, F. **A epistemologia do professor: O cotidiano da escola**. 15^a. ed. Petrópolis: Vozes, 2012a.
- BECKER, F. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012b.
- BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 2012c.
- BECKER, F. Sujeito do conhecimento e ensino de Matemática. **Schème-Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 5, p. 65-86, 2013b.
- BECKER, F.; DOS REIS FERREIRA, R. Discussão Virtual sobre " Interação em Epistemologia Genética". **Schème-Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 5, n. 1, p. 190-235, 2013a.
- BOERI, C. N.; VIONE, M. T. **Abordagens em educação matemática**, 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. MEC. Brasília, p. 148. 1998.
- BRITO, L. C. C. D. **Formação, socialização e construção do conhecimento do adolescente**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 216. 2002. (Tese de doutorado).

- CARUSO, P. D. **Professor de Matemática: transmissão de conhecimento ou construção de significados?** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 311. 2002. (Tese de doutorado).
- COLL C, ET AL. **O construtivismo na sala de aula.** 6ª. ed. São Paulo: Ática, 2009.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23ª. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- FANIZZI, S. **A Interação nas Aulas de Matemática: um estudo sobre aspectos constitutivos do processo interativo e suas implicações na aprendizagem.** Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 293. 2008. (Dissertação de Mestrado).
- FASSARELLA, L. Sequência Didática Matemática, São Mateus, 2014.
- FERRACIOLI, L. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18, jan/abr, 1999.
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 25ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- GARCIA, S. M. D. S. A construção do conhecimento segundo Jean Piaget. **Ensino em Revista**, v. 7, n. 1, p. 17-28, 1998.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1989.
- GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, Campinas, 2011.
- KESSELRING, T. Os quatro níveis de conhecimento em Jean Piaget. **Educação e Realidade. Educação e Realidade**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 3-22, 1990.
- LA TAILLE, Y. D. "O erro na perspectiva piagetiana". In: AQUINO, Julio Groppa. Erro fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
- MARTINS, L. D. C. **Abstração Reflexionante e Aprendizagem de Proporção: Ensino de Matemática na Sexta Série.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 124. 2007. (Dissertação de mestrado).
- MELO, M. I. M. **Aplicações da Teoria de Piaget ao Ensino da Matemática Elementar.** Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, p. 368. 1980. (Dissertação de Mestrado).

- MINAYO, M. C. D. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Educação**. 8ª. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.
- MONTOYA, A. O. D. **Piaget: imagem mental e construção do conhecimento**. São Paulo: UNESP, 2005.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2ª. ed. São Paulo: E.P.U., 2014.
- NEVES, F. L. **Um estudo sobre as relações entre a percepção e as expectativas dos professores e a dos alunos e o desempenho em matemática**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 150. 2002. (Dissertação de Mestrado).
- NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M. A abstração reflexionante e a produção do conhecimento matemático. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 21, n. 30, p. 111-130, 2008.
- PAIS, C. L. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- PIAGET, J. Development and learning. LAVATELLY, CS e STENDLER, F. Reading in child behavior and developmen. **Harcourt Brace Janovich**, New York, 1964.
- PIAGET, J. "**Comments on mathematical education**". In: Developments in mathematical education : proceedings of the 2nd International congress on mathematical education. London: Cambridge University Press, 1973.
- PIAGET, J. [1977] **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- PIAGET, J. **Pedagogia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.
- PIAGET, J. **Epistemologia Genética. Tradução Álvaro Cabral**. 4ª. ed. São Paulo: Martins, 2012.
- PIAGET, J. Comentários sobre a educação matemática. **Univerdade Federal do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/psicoeduc/wp-content/plugins/as-pdf/generate.php?post=1529>>. Acesso em: 16 junho 2015.
- PONTE, J. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget**. São Paulo: EPU, 1988.
- REHFELDT, M. J. H.; QUARTIERI, M. T. As concepções dos professores e alunos acerca da construção do conhecimento matemático. **VII Encontro Nacional de Educação matemática**, Recife, 2004.

SILVA, I. M. D. **A relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática.** Universidade Federal do Pará. BÉlem, p. 215. 2014. (Tese de doutorado).

TANUS, V. L. F. A. **O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática, por professores do Ensino Fundamental: encontros e desencontros entre concepções e práticas.** Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, p. 236. 2008. (Dissertação de Mestrado).

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

VÁSQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis.** São Paulo: Expressão popular, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

Os roteiros de entrevista para docentes e estudantes, assim como o roteiro de observação em sala de aula, foram adaptados dos livros do autor Fernando Becker: *A epistemologia do professor* (2012a) e *Epistemologia do professor de Matemática* (2012b), contando ainda com o apoio das dissertações de Tanus (2008) e Aranão (2007), e do acompanhamento do orientador no que se refere às escolhas e direcionamentos necessários ao objeto estudado, busca-se oferecer as implicações pertinentes para o problema de pesquisa, consolidando um parecer adequado do campo em análise.

APÊNDICE – A

ROTEIRO DE ENTREVISTA – DOCENTE

1. Identificação

1.1. Há quanto tempo você tem de experiência na docência em Matemática?

1.2. Em qual universidade você estudou matemática?

2. Concepções gerais dos sujeitos sobre: Conhecimento; Conhecimento matemático; Aprendizagem; Finalidade do conhecimento matemático para a formação do sujeito. Epistemologia;

2.1. O que é para você o conhecimento? Como se dá o conhecimento? O que é, para você, conhecimento matemático?

2.2. Como seu estudante sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo? Como se passa de um menor conhecimento para um maior conhecimento?

2.3. Ele pode ser transmitido? Como?

2.4. Você tem estudantes mais inteligentes que outros? Para você, por que isto ocorre?

2.5. Qual o significado da Matemática ensinada na escola? E para o estudante?

3. Os modos de organização do processo didático-pedagógico referente aos procedimentos como: Planeja; Quais recursos? Como articula a sua disciplina no conjunto do currículo?

3.1. Qual a estrutura básica da sua aula? Qual a sequência didática que você utiliza?

3.2. O que é indispensável numa sala de aula para que um estudante aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?

3.3. A aula expositiva é suficiente para que ele aprenda?

3.4. Como você avalia seus estudantes?

4. Os modos de engendrar as atividades do Ensino (do Professor) e de Aprendizagem (dos estudantes): Questões que envolvam a dinâmica pedagógica; O que fazem? Como fazem? Como percebem a aprendizagem, dificuldades, possibilidades, sugestões.

4.1. Como você compreende o processo de aprendizagem de seu estudante? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido?

4.2. Quando o estudante tem dificuldades de aprender, quais são geralmente as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de estudante?

4.3. Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais obstáculos?

5. **Contribuições da universidade para a prática educativa:** Questões relativas às concepções e contribuições da universidade
- 5.1. Quais as contribuições da universidade para sua formação?
- 5.2. Quais as concepções pedagógicas que delineiam sua prática?
- 5.3. Você acha que existem mudanças há serem introduzidas no ensino universitário da licenciatura em Matemática atual? Quais?

APÊNDICE – B

ROTEIRO DE ENTREVISTA – DISCENTE

1. Características pessoais e percepções do sujeito

- 1.1. Qual a sua idade?
- 1.2. Qual a aula que você mais gosta?
- 1.3. Você gosta de matemática? Fale de aulas que você gostou ou não.
- 1.4. O que você acha interessante na aula de matemática? Do que você mais gosta? Qual o assunto que você mais gostou?
- 1.5. Como era a aula do professor de matemática que você mais gostou? O que era legal?

2. Concepções e aprendizagem do conhecimento matemático

- 2.1. Você compreende a aula de matemática? Lembre-se de alguma aula que você compreendeu.
- 2.2. Você considera a matemática difícil? Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que não resolveu.
- 2.3. Descreva a aula de matemática? Qual a sequência? O passo a passo?
- 2.4. Como tem que ser a aula de matemática? O que você mudaria na aula de matemática? Como ela poderia ficar melhor?

3. A matemática e o cotidiano

- 3.1. Para que serve a matemática que você aprende na escola? Você usa a matemática no seu dia a dia? Como?

APÊNDICE – C

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO – SALA DE AULA

1. Quais procedimentos do professor que expressam seu esforço para o estudante aprender?
2. Quais estratégias ele usa na sua prática de ensino?
3. Existe espaço durante a aula para debate, discussão?
4. De que maneira o erro é tratado?
5. A disposição de conhecer é suscitada pelo grupo ou o professor a produz?
6. A experiência do professor se transmite numa aula expositiva?
7. Como se manifesta a interação professor-estudante e estudante-estudante?
8. Como o professor favorece a construção de conceitos?
9. De que maneira o professor avalia os estudantes?

APÊNDICE – D

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Apresentação	
Objetivo	
Duração (aulas)	
Conteúdos	
Procedimentos	
Recursos	
Avaliação	

Fonte: Elaboração do Autor

APÊNDICE – E

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS – ICE
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPG-ECIM
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar da pesquisa intitulada Processos Pedagógicos de Ensino e Aprendizagem da Matemática e suas Implicações para a Construção do Conhecimento Matemático, sob a responsabilidade do pesquisador (a) Giskele Luz Rafael, a qual pretende Analisar o processo pedagógico de ensino e aprendizagem da Matemática, focando as concepções epistemológicas dos professores e suas implicações para a construção do conhecimento matemático por estudantes do ensino fundamental II.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de entrevistas realizadas pela pesquisadora e composição do grupo em que será feita a observação para a pesquisa.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são possíveis constrangimentos decorrentes dos questionamentos feitos no processo de entrevista, tanto por não compreender as questões quanto por sentir-se incomodado com as mesmas. Todavia qualquer questão não compreendida será novamente descrita pelo entrevistador, ou qualquer demonstração de incômodo do sujeito pelo questionamento deverá ser percebido pelo olhar atento do pesquisador. As observações poderão causar constrangimentos ao professor e aos alunos, contudo o observador buscará tornar o eventual impacto o mais ameno possível. Se você aceitar participar, estará contribuindo para incentivar o acompanhamento pedagógico mais sistemático e efetivo aos professores e alunos; apresentar as concepções epistemológicas dos professores e suas implicações para o aprendizado dos alunos; caracterização da metodologia de ensino presente no cotidiano escolar oferecendo uma perspectiva holística do processo de ensino-aprendizagem.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço Av. Mulateiro, 813. Monte das Oliveiras – CEP: 69092-505, pelo telefone (92) 99151-8443 e 98170-1067, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone (92) 3305-1181/Ramal 2004.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____ RG nº _____,

Caso o participante seja menor de idade:

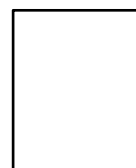
Eu, _____, RG nº _____,
responsável legal por _____, RG nº _____

Fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ___/___/___

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador Responsável



Impressão do dedo polegar
Caso não saiba assinar

ANEXO – A

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROCESSOS PEDAGÓGICOS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: GISKELE LUZ RAFAEL

Versão: 2

CAAE: 44066315.8.0000.5020

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.062.835

Data da Relatoria: 13/05/2015

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto: Adequada

TCLE: Adequado

T. Anuência: Adequado

Critérios de inclusão e exclusão: Adequados

Riscos e benefícios: Adequados

Calendário: Adequado

Recursos financeiros: Adequados

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

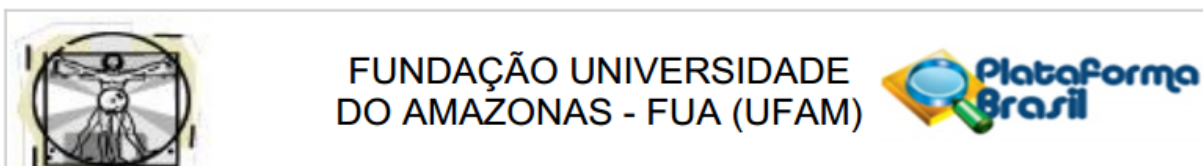
UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora atendeu ao solicitado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 14 de Maio de 2015

**Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador)**

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DOCENTE

IDENTIFICAÇÃO			
Professor	P1 15 anos de profissão UFAM	P2 10 anos de profissão UEA	P3 20 anos de profissão UFAM
AS CONCEPÇÕES GERAIS DOS SUJEITOS			
1. O que você entende por conhecimento? Como acontece o conhecimento?	<i>É algo que você adquiriu ao longo do tempo, ao longo da sua vivência.</i>	<i>Adquirir conhecimento? Através de explanação do professor e também da observação de como se realiza e a prática de realizar a atividade matemática, tanto a prática mesmo como a escrita.</i>	<i>Conhecimento é tudo que a gente adquire no decorrer da vida, independente de sala de aula de estudo.</i>
-- O que é, para você, conhecimento matemático?	<i>Conhecimento matemático é você conseguir relacionar alguma coisa até do seu cotidiano com o conteúdo que você viu na sala de aula. Saber relacionar, fazer ligações, dizer 'olha isso aqui eu vi na sala de aula, a professora ensinou, olha aquilo ali da pra encaixar ali. Quando o aluno consegue fazer essa relação, fazer uma relação lógica de uma coisa com outra no seu cotidiano, isso faz parte do conhecimento matemático.</i>	<i>Conhecimento matemático é entender situações do dia a dia, resolver situações do dia a dia, como uma pergunta: Que horas tem? Já sabe que tá envolvendo a matemática, são situações que envolvam a parte lógica.</i>	<i>Conhecimento matemático esse sim depende do que você estuda na sala de aula, também tem a ver com o que você adquire no dia a dia, porque, por exemplo, tem muitas experiências na nossa vida que depende da matemática.</i>
2. Como seu aluno sai de um conhecimento simples e chega ao mais complexo? Como é	<i>Na verdade, hoje muitos alunos não estão conseguindo chegar ao mais complexo não, mas os que conseguem, eu percebo, que ele consegue fazendo, geralmente o aluno que consegue ir de um conhecimento mais</i>	<i>É que nem o teorema de Pitágoras né, nós trabalhamos lá os catetos a hipotenusa e agora nós avançamos para o seno, cosseno e tangente que é</i>	<i>Eu vou até usar o verbo poderia, porque ultimamente isso não está acontecendo muito, eu acho que depende do interesse dele pra</i>

<p>possível essa passagem de um menor conhecimento para um maior conhecimento?</p>	<p><i>simples a um mais avançado, é aquele que foi tudo direitinho assim, seguiu todas as etapas. Por exemplo, ele aprendeu as operações, depois aprendeu a fazer problemas, depois ele foi expandindo esse conhecimento, ele seguiu todos os passos que agente segue, porque tem uma lógica, muitos dizem que não, mas eu creio que tem, porque tu não pode ensinar o menino fazer um problema matemático, se ele não sabe resolver nem uma soma simples de somar dois palitinhos, se ele não souber somar aqueles dois palitinhos, dificilmente ele vai conseguir resolver um problema matemático. Mas eu creio que o aluno que consegue fazer isso, é porque ele passou, ele conseguiu cumprir todas as etapas do conhecimento, por que se ele pulou uma dessas etapas ele não vai conseguir avançar no conhecimento, ou então ele vai ficar travado em alguma e se ele consegue avançar, ele avança com dificuldade.</i></p> <p><i>– Hoje olhando para os alunos do teu 6º ano, você vê que eles pularam essas etapas?</i></p> <p><i>Alguns sim, alguns parecem assim que eles nunca viram aqueles conteúdos, alguns conteúdos básicos de operações etc, parece que</i></p>	<p><i>justamente as razões trigonométricas, ou seja, ele já captou o que é um cateto, a hipotenusa, quais são as relações que temos que ter, então ele evoluiu, é quem nem quando a gente tá no 1º aninho lá, que a gente ensina aquele processo da contagem pela prática, pelo concreto, do concreto vai para o abstrato que é justamente a escrita, ou seja, ele vai evoluindo.</i></p> <p><i>– Sobre o concreto, como ele é usado no ensino fundamental II? Infelizmente não, o certo era pra gente trabalhar com o concreto, como agora, eu preciso trabalhar a parte de calculo do ângulo né, e cadê o nosso material? Ajudaria pra fazer a praticidade do ângulo.</i></p> <p><i>– Seus alunos do 9º ano, você consegue perceber se eles conseguem sair do simples ao mais complexo?</i></p> <p><i>Percebo, pois quando eu entrei (o professor estava de licença, tinha outra professora substituta) para dar</i></p>	<p><i>ele poder se aprofundar, porque você sabe que só o conteúdo que é dado em sala de aula não é suficiente, e o aluno pra ele ter esse avanço ele teria que estudar não só em sala de aula, mas estudar mais em casa também.</i></p>
---	---	--	---

	<p><i>eles nunca viram, até os conteúdos que eu já dei parece que apaga da memória, eu digo: Mas tu lembra aquilo que a gente viu, que passamos um tempão, e o aluno ahhh??</i></p> <p><i>- Por que você acha que ele "apaga" da memória? É por que ele só vê ali na sala de aula, ele não tem aquela cultura de estudar em casa né, de pegar o livro, de estudar, de ter a curiosidade de ir à internet estudar, se eles usassem seria muito proveitoso, parece que o único local que ele vê matemática é só na sala de aula, nos 5 tempos semanais em 45 minutos, não é suficiente, a gente sabe que ele tem muito a perder e se ele tivesse um tempinho em casa pra rever o conteúdo, pegar outro livro, ter a curiosidade de ver outras coisas, falta isso, além da curiosidade falta o acompanhamento dos pais, além do próprio aluno já ter isso, falta o acompanhamento, o incentivo, se tiver um incentivo dos pais de alguém responsável, ele vai buscar que ele vai ter curiosidade de saber mais.</i></p> <p><i>- Como despertar essa curiosidade? É papel só do professor?</i></p> <p><i>Eu acho que não é só nosso papel não, por que eu vejo que a gente passa tão pouco tempo com eles, eu acho que é papel da família também fazer isso,</i></p>	<p><i>as relações trigonométricas eu fiz algumas perguntas, retornei o conteúdo, para eu poder avançar, eu falei: vamos pra revisão, me explica o que é isso aqui? Praticamente a maioria sabia, e eu também observo nos exercícios que a maioria faz, eu fiquei admirado das duas turmas. Entre 40 alunos que frequentam 30 fazem os exercícios, isso que eu fiquei de boca aberta.</i></p>	
--	--	--	--

	<p><i>tá faltando a família, porque eu tiro por mim, o meu sobrinho as vezes me pergunta alguma coisa, as vezes eu respondo, as vezes eu digo “vai pesquisar, eu não vou te dizer não”, ele tem que investigar, aí ele vai atrás, por que se ele não tiver essa curiosidade, como que ele vai aprender? O aprendizado tem mais fica aquele mínimo.</i></p> <p><i>- Os teus alunos fazem tarefa em casa?</i></p> <p><i>A maioria não faz tarefa em casa, e isso é geral, todas as minhas três turmas, em todas as séries, em todas as escolas, nas duas escolas que eu trabalho repete-se a mesma coisa.</i></p> <p><i>- É igual?</i></p> <p><i>É igual, e olha são escolas diferentes, níveis diferentes, mas é a mesma coisa, os que trazem tarefa são poucos. Se eu passo uma tarefa de um dia pro outro, uns 5 fazem aí tem uns outros 10 que copiam, de 40 uns 5 fazem, ai tem uns que copiam um do outro e tem aqueles que nem se lembraram de fazer.</i></p>		
<p>3. Ele pode ser transmitido? Como?</p>	<p><i>Eu creio que sim, ele pode ser transmitido, mas em etapas, por exemplo, cada serie que o aluno faz, ele deve e ele sai com uma bagagem de conhecimento e não só na aula, mas na vida dele mesmo, um filme que ele assiste; um desenho que ele assiste, ele aprende</i></p>	<p><i>Ele é transmitido e complementado da parte deles mesmos como alunos.</i></p> <p><i>- Como que o aluno pode complementar?</i></p> <p><i>Ele pode complementar assim, eu passei um exercício uma vez,</i></p>	<p><i>Ele é transmitido, pelo menos a gente tenta né.</i></p> <p><i>-Como acontece essa transmissão?</i></p> <p><i>Eu creio que ela acontece no momento das aulas mesmo, no momento que tu está explicando teu</i></p>

	<p><i>alguma coisa ali, quando é um desenho que tenha alguma coisa pra aprender né, geralmente a maioria deles tem, então ele vai adquirir esses conhecimentos ao longo da vida de estudante dele e também na vida dele secular, na vida dele cotidiana.</i></p>	<p><i>não lembro a questão, por que são varias metodologias que a gente pode ensinar, eu ensinei de uma forma, ensinei aquela metodologia, olha é assim e assim, eu transmiti como se resolver pela aquela maneira, quando o aluno veio, ele disse: Professor tá aqui, mas foi dá maneira dele, ele resolveu de outra forma e estava correto.</i></p>	<p><i>conteúdo, dando as tuas aulas, de certa forma, ali a gente está tentando passar para o aluno o conhecimento que a gente tem.</i></p>
<p>4. Você tem alunos mais inteligentes que outros? Para você, por que isto ocorre?</p>	<p><i>Eu creio assim, que não existe ninguém mais inteligente que outro, eu creio assim que tem uns que tem aptidão né, tem mais facilidade pra aprender uma disciplina ou um certo conteúdo e outros não, por exemplo tem aluno com facilidade em matemática, mas que tem dificuldade em português, em línguas, eu mesma já convivi com colegas assim, tem alunos que tem muitas facilidades com cálculos e já não tem facilidade com as palavras.</i></p> <p><i>- Você vê isso como um talento?</i></p> <p><i>Tem uns que já é um talento mesmo, tem outros que se esforçam, eu sempre falo para meus alunos, principalmente para os maiores, eu digo: Gente eu tinha colegas que eles iam pra sala de aula sem nada, no final do</i></p>	<p><i>Não inteligentes, mas interessados, isso que me deixou de boca aberta [o professor se admira da turma, mas não acha comum que grande parte da turma seja interessada], diferente da outra escola.</i></p> <p><i>- Por que você acha que existe alunos mais interessados que outros?</i></p> <p><i>A 1ª é que parte da família parece que vem da família, vai da família e vai do interesse do aluno.</i></p>	<p><i>Eu já ouvi muita gente dizer, os psicólogos dizem que não é mais inteligente nem menos inteligente, mas que tem aluno que tem muito mais facilidade, eu não sei também se depende do interesse, mas tem sim.</i></p> <p><i>- Por que você acha que existe alunos com mais facilidade que outros?</i></p> <p><i>Eu acho que tem alunos que tem uma facilidade maior de adquirir conhecimento, e aí tem a questão que eu sempre falo do interesse, porque o aluno que tem mais dificuldade ele teria que correr mais atrás, teria que ter</i></p>

	<p>bimestre o menino tirava a maior nota e os outros, eu, como era comum né, eu ralava para tirar uma boa nota, isso não quer dizer que eu seja menos inteligente que ele, mas pela facilidade que ele tinha de aprender mais, agora tem também a questão de uns terem o Q.I. mais alto que os outros, existe isso né, mas eu não creio, que nos meus alunos eu ainda não achei, só tem um aluno pela parte da manhã (9ºano), que aquele menino ele está na frente dos outros, daqui não.</p>		<p>mais interesse, ser mais esforçado.</p>
<p>5. Para você qual o significado da matemática ensinada na escola? E para o aluno?</p>	<p>Eu tento ensinar coisas que ele vai usar, eu digo assim: isso aqui você vai usar em tal lugar, isso aqui você usar quando for pra faculdade, tem coisa que não vai usar, mas muita coisa que tu vê aqui tu vai usar, por exemplo, quando eu falo em porcentagem, tu vai usar porcentagem quando tu for fazer alguma compra, vai calcular juros etc etc. Eu tento, eu como professora, tento mostrar onde ele vai usar cada coisa, e pra aqueles que já estão mais adiantados, pra estudos futuros, pra faculdade, pro ensino médio, pra estudos mais avançados.</p>	<p>Nós sabemos que a matemática tá no nosso dia a dia, então ele tem que saber o porquê da matemática pra ele. Eu falo: Se você for querer ser engenheiro, então preste atenção nesse conteúdo aqui, que você vai usar lá na engenharia, se você quiser ser um médico ou um farmacêutico, você tem que saber separar as misturas, organizar, contar os mls, se você quiser se uma babá [em tom irônico], você tem que saber a hora do banho da criança, não tem como a gente tirar a matemática da nossa vida.</p>	<p>Pois é, tem alunos que até já me fizeram essa pergunta: professora pra que a gente estuda isso. Por exemplo, depois que você se forma professor, professor tudo bem, mas depois que tu te forma médico, enfermeiro, você nunca mais vai ver isso aí na vida né, eu te juro que eu fiquei até sem resposta, o que eu falei pra eles foi assim, que tu depende desse conhecimento pra te avançar e conseguir teus objetivos, independente se depois na tua profissão tu vai usar ou não.</p>

OS MODOS DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO			
<p>1. Qual a estrutura básica da sua aula? Qual a sequência didática que você utiliza? Você planeja sua aula diariamente?</p>	<p><i>Quando eu vou dar aula, por que assim tem dia que eu vou da aula, conteúdo, e tem dia que eu vou fazer atividade, quando eu vou dar aula, eu já entro assim, faço a chamada, converso com eles, digo qual é o conteúdo que eles vão estudar, explico que aquele conteúdo eles vão usar em tal e tal série, ou vão usar pra fazer alguma coisa, eu tento relacionar, sempre mostrar esse conteúdo, relacionar com o cotidiano dele, tento sempre relacionar, por exemplo, quando eu estou trabalhando as formas geométricas, antes de eu falar, eu mostro pra eles onde é que eles estão vendo geometria, eu tento sempre encaixar para ela não ficar achando que aquele assunto ele só vai ver na sala de aula, eu procuro fazer isso.</i></p> <p><i>- Você planeja sua aula diariamente?</i></p> <p><i>Diariamente não, não dá tempo de planejar, eu planejo assim semanalmente e não é toda semana. Geralmente eu planejo quando eu vou começar um conteúdo, eu faço um roteiro daquela aula, o que eu vou fazer, as atividades que eu vou fazer; planejo as atividades, preparo as atividades, aí sim depois eu vou só aplicando aí quando termina aquele</i></p>	<p><i>Se for início de conteúdo, eu reviso pra poder aprofundar, se for conteúdo novo eu pego uma situação-problema do livro mesmo, mas na maioria das vezes se der pra aplicar eu pego do dia a dia mesmo, muitas vezes a gente leva na brincadeira pra poder descontrair, e a chamada eu faço no meio da aula, pra não perder tempo.</i></p> <p><i>- Você planeja sua aula diariamente?</i></p> <p><i>Não. Eu planejo bimestral e dou sequência. Isso não existe mais, só em escola particular, aquele caderno que a gente tinha era muito bom, mas agora devido a correria não dá mais não.</i></p>	<p><i>Quando eles têm livro, eu vejo o conteúdo que vai ser dado naquele dia, aí eu tento fazer com que eles leiam, porque sempre tem muita coisa pra ler, um textinho, aí eu tento ajudar na interpretação daquele texto, aí eu faço a parte prática, vou para o quadro, passo exemplos e a partir daqueles exemplos eu passo a atividade do dia.</i></p> <p><i>- Você planeja sua aula diariamente?</i></p> <p><i>Não. Mensalmente.</i></p>

	<i>conteúdo, eu planejo outra, geralmente eu planejo ou por semana ou por conteúdo.</i>		
2. O que é indispensável numa sala de aula para que um aluno aprenda? Basta que você ensine para que ele aprenda?	<p><i>Primeiramente ele tem que querer aprender, esse é o essencial, por que hoje a gente percebe que eles não estão nem aí, assim, não querem, primeiro ele tem que querer aprender, aí ele tem que ter atenção e ele tem que ter o material...</i></p> <p><i>- Você acha que existe uma falha da secretaria nesse sentido?</i></p> <p><i>Sim, mas também eu acho que, com o que a gente ainda tem, por exemplo, as apostilas até onde a gente estava usando (apostila do 2º bimestre sendo usada no terceiro, pois ainda não chegou a do terceiro), alguns traziam, uns faziam exercício, outros não, então até tinha o material, agora tem vezes que tem tudo isso e o aluno não faz, do mesmo jeito, então por isso que eu acho que pra mim, a primeira coisa é ele querer, é ele ter o interesse, ele precisa ter o interesse, porque hoje cai tudo na nossa costa, como se a gente só tivesse que ter [a responsabilidade], eu não assimilo isso pra mim não, porque eu fui aluna e nunca coloquei a minha responsabilidade no professor. Então em primeiro lugar o interesse, atenção, material e o ambiente, é um conjunto</i></p>	<p><i>Ar condicionado [risos]. Uma sala que tenha um ambiente bom, climatizado, espaçosa.</i></p> <p><i>- Basta que você ensine para que ele aprenda?</i></p> <p><i>Não, não é assim não, quem dera se fosse assim automático, se fosse assim a gente não tinha tanta reprovação em matemática e o índice nas avaliações externas não era tão baixo. O que falta mesmo para o aluno aprender e compreender são aulas práticas, vamos trabalhar o ângulo, você tem a visão daquele pedaço e quer saber altura, se tivesse o...é um que os pedreiros usam, o compasso, que justamente pra gente abrir e ter a visão e ver no transferidor qual a medida desse ângulo, o aluno ia ver lá mais ou menos o ângulo que tava, aí você ia fazer o cálculo por escrito, matemático, no papel e depois você ia mesmo lá com a fita métrica e verificar se está correto ou não, ou seja, ele ia entender como</i></p>	<p><i>Não, ele tem que está disposto a aprender, porque às vezes ele está ali só de corpo presente, está voando, eu acho que o local tem que ser adequado, teria que ter uma sala climatizada, uma boa iluminação, infelizmente a gente não tem.</i></p>

	<i>né. O ambiente tem que tá bom, tem que ter material etc., etc.</i>	<i>utilizar o compasso, o transferidor. O carpinteiro sabe fazer esses cálculos matemáticos, mas não sabe botar no papel, ele tem a prática, mas ele não tem a teoria e a gente ensina muita teoria para o aluno e o aluno não sabe a prática. - Você acha que existe uma falha da secretária nesse sentido, o que falta na escola? Materiais e diminuir mais as turmas, 40 alunos 45 alunos não dá.</i>	
3. A aula expositiva é suficiente para que ele aprenda?	<i>Não, a gente vê que não, não mesmo, principalmente nas séries iniciais, principalmente o 6º ano se tu ficar só na lousa ele não vai aprender tudo não, ele tem que ir pra prática mesmo, ele tem que ter alguma coisa pra contar, ele tem que ter alguma coisa pra pegar, a parte concreta, por que eles ainda estão naquela fase do concreto, eles ainda não conseguem abstrair.</i>	<i>Não, ela é uma complementar, para o aluno indagar, saber o porquê, pra ir para uma aula prática, e aplicar.</i>	<i>Em alguns casos até sim, dependendo da boa vontade do aluno, mas em outros casos não, porque tem aluno que precisaria de algo que chamasse mais atenção, que despertasse mais a vontade dele, o que no caso só o quadro não resolve.</i>
4. Como você avalia seus alunos?	<i>Eu avalio de diversas formas, eu avalio a observação, observando se eles fazem a atividade, eu observo se eles têm interesse, eu observo a participação deles nas atividades, eu observo como tá o desempenho dele nas atividades, se ele tá entendendo o que ele tá</i>	<i>Eu avalio pela participação, pelo interesse mesmo do aluno, pelos exercícios, pela avaliação escrita, mas eu faço em grupo, organizo em grupinhos pra fazer a avaliação, agora a avaliação individual</i>	<i>Olha, hoje em dia eu avalio tudo, a participação nas aulas, se ele está interessado ou não, se ele vai lá comigo me perguntar, se ele faz as atividades, que vale uma nota, se ele falta e faço</i>

	<i>fazendo, eu procuro observar não só o resultado da avaliação, porque as vezes a gente tem um aluno que tu pergunta pra ele, ele responde, mas na hora de fazer a atividade, tu não tem o resultado que tu esperava, mas sabe que aquele aluno pode render muito mais, então eu observo ele no geral.</i>	<i>escrita eu não faço mais, faço mais em grupo e daquela peça as vezes para o aluno explicar como se resolve no quadro.</i>	<i>as avaliações práticas mesmo.</i>
--	---	--	--------------------------------------

OS MODOS DE ENGENDRAR AS ATIVIDADES DO ENSINO (DO PROFESSOR) DE APRENDIZAGEM (DOS ESTUDANTES)

1. Como você compreende o processo de aprendizagem em de seu aluno? Quais os sinais que você detecta para confirmar que um conteúdo foi entendido?	<i>Um dele é quando ele consegue relacionar com alguma outra coisa, quando ele consegue fazer uma ponte com outro assunto, eu já percebo que ele entendeu, outra é quando a gente faz perguntas relacionadas ao conteúdo e ele consegue responder.</i>	<i>A gente faz uma avaliação em grupo e chama um aluno daquele grupo no quadro pra explicar como ele resolveu aí a gente verifica se houve aprendizagem ou não.</i>	<i>Dá pra perceber que ele aprendeu até no tipo de pergunta que ele faz, porque tem aluno que não sabe nada, nada, nada, que nem perguntar ele sabe, e quando ele pergunta é aquela assim: Professora eu não entendi nada, porque o aluno que entendeu alguma coisa, ele está entendendo no decorrer das aulas, ele sabe perguntar, professora eu não entendi aqui, por que aquele número tal era menos e ficou positivo e também no resultado das avaliações.</i>
2. Quando o o aluno tem dificuldade de aprender, quais são geralmente	<i>São muitas, não dá pra dizer, por exemplo, se ele tem dificuldade, às vezes tem uns que não conseguem se concentrar, tem uns que tem falta de interesse, tem uns que tem dificuldade mesmo,</i>	<i>Uma das causas é falta mesmo da tabuada decorada, porque quando a gente lança um problema aqui pra resolver uma questão matemática</i>	<i>As causas, eu acho que a maioria delas vem da família, não tem apoio em casa, não tem ninguém que cobre, ele faz, se ele fizer bem, se ele não fizer bem, e aí</i>

<p>as causas da dificuldade? Como você age com esse tipo de aluno?</p>	<p><i>aqueles que eu vejo que ele quer aprender, mas tem dificuldade, geralmente eu marco assim conteúdo no livro ou então eu mando ele fazer exercícios extras, aqui nem dá pra fazer quase porque eles já tem muito exercício no livro, na apostila, mas nas outras escolas eu passo exercício extra. Aqui quando eu vejo que ele não sabe, que ele tem dificuldade eu mando ele refazer aqueles exercícios, agora nem sempre eles refazem, as vezes tu dá uma atividade ele – Olha fulano tu vai refazer isso aqui, tu vai ver o que que tu errou – ou então eu mostro pra ele o que ele errou, mando ele fazer tudo de novo, mas nem sempre eles fazem.</i></p>	<p><i>envolvendo tabuada, aí é justamente se tu souberes a tabuada decorada, rapidinho tu resolve, é mesmo o interesse de querer aprender, praticar, porque às vezes a gente passa o exercício e tem aluno que vai conversar, não pratica a atividade. – O que está faltando para que ele tenha interesse? Eu acho que cada um nasceu para...como eu posso te dizer...é assim eu tenho um vizinho que nasceu para ser [hesitação] pobre mesmo, não ter futuro mesmo. Então assim, eu nasci eu quero ser alguém na vida, então eu vou estudar, eu quero aprender. Minha mãe é professora meu pai é carpinteiro, mas meu irmão também não quis estudar, é uma questão de decisão da pessoa, tem a influência dos amigos dos colegas, mas poxa, eu vou usar droga por que meu colega usa?</i></p>	<p><i>na verdade a gente chama os pais, quando a gente detecta o problema, que ele não está tendo acompanhamento, por exemplo, ele leva uma atividade para casa e não faz, traz do mesmo jeito e aí geralmente essas atividadezinhas vão valendo nota no decorrer do período e aí ele não faz nada né, aí chama os pais, conversa, eu até converso com eles mesmo na sala, porque às vezes os pais não resolvem muito, infelizmente muitos casos não tem muito retorno não, nem quando falo com eles nem quando falo com os pais.</i></p>
<p>3. Você encontra dificuldades para ensinar os</p>	<p><i>Um deles é quando o aluno não tem base para aquele conteúdo, é um dos principais, aí tu tem que fazer tipo uma revisão</i></p>	<p><i>1º que está muito quente, a estrutura mesmo física da escola, não ter espaço para</i></p>	<p><i>Eu encontro muita dificuldade, muita dificuldade. A maior dificuldade é por eles não terem base</i></p>

<p>conteúdos de Matemática ? Quais obstáculos?</p>	<p><i>daquele conteúdo da base, outra é quando não tem material, tu precisa de material e não tem.</i></p> <p><i>- E como você consegue driblar, um aluno num nível outro aluno em outro nível?</i></p> <p><i>Difícilmente a gente equilibra, por exemplo, aqueles que terminam antes, eu já mando fazer outro, aí ele vai fazendo, tu vai encaminhando - Vai fazendo o que tu conseguir fazer daí, depois eu te explico o resto - pra ele não ficar parado, ocioso, com preguiça também, por que se ele ficar ali, eu ele vai se desanimar, eu tenho um aluno de manhã que ele é tão bom, o nível dele tá acima dos outros, eu mando ele resolver problemas de vestibular do livro, e ele resolve.</i></p>	<p><i>trabalhar com a matemática prática e o próprio material que não tem [refere-se à postila da Positivo].</i></p>	<p><i>nenhuma, eles não tem base, e eu não estou aqui dizendo com isso, que os colegas lá das séries anteriores não estão dando os conteúdos. Eu volto a falar na questão da falta de interesse, porque é assim como se o cérebro deles fosse de álcool, sabe? Que evapora, tudo o que entra sai do outro lado, e no ano seguinte eles não lembram nada do que estudaram e são capazes de dizer que foi o professor que não deu aquele conteúdo, eu sinto muita dificuldade. Por exemplo, agora eu estou trabalhando sistema de equações, Meu Deus do céu! É muito complicado, não entende, não entende, não entende, a gente fica sem saber o que fazer, porque tu imagina quando tu está dando equações simplesinhas, só uma equação com uma variável, bonitinha, já é complicado, agora tu imagina um sistema com duas equações, duas variáveis, eu sinto muita dificuldade.</i></p>
---	---	--	---

CONTRIBUIÇÕES DA UNIVERSIDADE PARA A PRÁTICA EDUCATIVA

<p>1. Quais as contribuições da universidade e para sua formação?</p>	<p><i>Em conteúdo contribuiu também, mas a prática de ensino, assim, foi o que me levou mais pra sala de aula, que eu trouxe mesmo, além dos conteúdos que eu aprendi mais lá, foi a prática que aprendi lá, pelo menos eu tive uma boa professora de prática. A prática de ensino de lá, mas o conteúdo mesmo, muita coisa que a gente aprende lá, a gente não aplica na sala de aula, Na verdade o que a gente vai aplicar na sala de aula, é o que tu vai aprender na parte didática, claro que tem que saber o conteúdo, e muita coisa tu aprendeu lá, mas a parte da didática a gente aprende com o cotidiano mesmo que a sala de aula, com o dia a dia da sala de aula.</i></p>	<p><i>Me formei na UEA, ela me deu suporte na teoria, na área da matemática, ter o domínio do conteúdo matemático para poder eu explicar com aquela segurança.</i></p>	<p><i>Olha, o que a UFAM me deu foi um...como é que eu posso dizer, um diploma em si, um curso, eu dizer que eu sou licenciada em matemática pela UFAM e tal, agora eu acho que o curso de matemática teria que ter uma coisa que prepara mais a sala de aula, porque por exemplo, o que estudei na UFAM, durante o curso de matemática, quando tu chega no fundamental tu não usa nada, nada, nada, muito superior.</i></p>
<p>2. Quais as concepções pedagógicas que delineiam sua prática?</p>	<p><i>Tipos os teóricos? Eu gostava do Piaget, que é a questão do construtivismo, algumas coisas a gente constrói e aquela da aprendizagem significativa (Ausubel) eu procuro assim, partir dos conceitos, da teoria dele eu peguei pra mim a parte do significativo, o que é significativo pra eles.</i></p>	<p><i>Faltou o sentido da parte pedagógica na área da matemática, de como trabalhar aquele conteúdo, como eu posso desenvolver aquele conteúdo com um aluno numa aula prática, faltou isso. É muita teoria na parte pedagógica.</i></p>	<p><i>A universidade não, eu acho que mais...eu fiz uma pós graduação, especialização na series finais do ensino fundamental, aí lá até que eu tive mais.</i></p>
<p>3. Você acha que existem mudanças há serem introduzidas no ensino universitário</p>	<p><i>Muitas, muitas. Poderia ter uma parceria da universidade com as escolas, se tivesse uma parceria da universidade com as escolas, com os professores, tanto em recurso quanto em ajuda</i></p>	<p><i>Aulas práticas, na parte metodológica; tem que ter mais aulas práticas e também trabalhar mais a parte da cidadania, porque, vamos dizer assim,</i></p>	<p><i>Eu acho que deveriam ser acrescentadas disciplinas, mais disciplinas didáticas, a questão da matemática mesmo, que fossem</i></p>

<p>o da licenciatura em matemática atual? Quais?</p>	<p><i>de conteúdo mesmo, trabalhar mais jogos, falta muito isso, a questão da extensão.</i></p>	<p><i>eu sou matemático, fui estudar matemática, fui aprender os conteúdos, nós estudamos só as iniciais né, que são as psicologias, só isso, o que falta é isso, trabalhar mais a metodologia de como ensinar e a cidadania, por que a gente vai pra sala de aula muito frio.</i></p>	<p><i>visto disciplinas com mais matemática de ensino médio, porque, por exemplo, quando eu fiz minha faculdade, eu já trabalhava como professora de ensino fundamental em matemática, mas eu fico imaginando a pessoa que nunca deu aula na vida, aí ele faz uma faculdade de matemática e aí ele vem dar aula na SEMED para o fundamental, ele não viu nada disso, ele vai ter que estudar tudo de novo. Então [o que falta], disciplinas que preparassem o profissional para o mercado de trabalho, para dar aula, para a sala de aula.</i></p>
---	---	--	--

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DICENTE

CARACTERÍSTICAS PESSOAIS E PERCEPÇÕES DO SUJEITO	
Aluno	1. Qual a sua idade?
A1	11 anos
A2	11 anos
A3	14 anos [Aluno repetente]
A4	13 anos [Aluna repetente]
A5	12 anos [Aluno repetente]
A6	11 anos
A7	14 anos [Aluno repetente]
A8	11 anos
A9	11 anos

A10	12 anos
A11	12 anos [Aluno repetente]
A12	12 anos [Aluno repetente]
A13	11 anos
A14	11 anos
A15	14 anos [Aluno repetente]
Aluno	2. Qual a aula que você mais gosta?
A1	<i>A aula que eu mais gosto é português, eu amo inglês. – Mas a que você mais gosta é... Inglês</i>
A2	<i>Inglês; acho que mais ou menos português; parece que ciências. – O que é interessante nessas aulas? A de ciências chama muita atenção para mim, pois fala de animais e eu gosto de animais.</i>
A3	<i>Ciências. – O que é interessante nessas aulas? Ela é calma, a gente descobre as coisas que estão acontecendo no mundo.</i>
A4	<i>Ciências, Ed. Física e geografia. – O que é interessante em Ed. Física? A gente se diverte mais, tem mais brincadeira.</i>
A5	<i>Ciências. – O que é interessante em Ciências? As coisas que a gente vê e que a gente não sabe. – O que vocês estão vendo em ciências? Os planetas, as estrelinhas.</i>
A6	<i>Matemática [O aluno aparenta estar nervoso, com a voz tremula]. – Por que você gosta de matemática? Porque aprende mais contar, saber mais sobre multiplicação, divisão.</i>
A7	<i>Ciências. – O que é interessante em Ciências? É interessante sobre economizar água, essas coisas que ela fala, ela leva a gente para fora para pegar bichinho para fazer experimento, ela faz um monte coisa legal com “nós” [a gente].</i>
A8	<i>Português. – O que é interessante em Português? Porque eu gosto de ler e escrever.</i>
A9	<i>Matemática e ciências. – O que é interessante em Ciências? Ela fala de agricultura, de animais, aquela parte dos alimentos, pirâmide alimentar, eu gosto disso.</i>
A10	<i>Português e ciências. – O que é interessante em Português? São interessantes os textos que ela passa, porque assim a gente tem um desenvolvimento. – O que é interessante em Ciências? Ciências é legal quando a gente faz experimento em sala.</i>
A11	<i>Português. – O que é interessante em Português? Porque ela só passa texto pra gente.</i>
A12	<i>Ciências. – O que é interessante em Ciências? Porque fala sobre animais, ela fala que a gente tem cuidar da nossa sala, que não pode jogar lixo no chão, ela também fala que tem muita gente por aí que não tem o que a gente tem e que é pra gente valorizar.</i>
A13	<i>Ciências. – O que é interessante em Ciências? A professora. – O que é ela passa de legal? Aula prática; fazer coisas de fosséis; Por que a água fica suja.</i>
A14	<i>Ed. Física. – O que é interessante em Ed. Física? Eu corro; jogo futebol.</i>
A15	<i>Matemática. – O que é interessante em Matemática? A gente aprende a contar, multiplicar, dividir.</i>

Aluno	3. Você gosta de matemática?
A1	<p><i>Eu amo matemática.</i> – O que é interessante em matemática pra você? <i>Brincar com o número.</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Eu não gostei da aula do dia das formas geométricas por que estava tudo muito bagunçado e eu não conseguia escutar nada do que a professora estava falando e estava muito, muito quente.</i> – Você consegue lembrar-se da aula das formas geométricas? <i>Consigno.</i> – Ela falou de características fundamentais nas formas geométricas... <i>Vértice, aresta e faces.</i> – Você consegue lembrar bem disso... <i>Sim, vai cair na prova.</i> – Vamos supor que isso (aparelho com forma de paralelepípedo de um lado) seja um paralelepípedo, o que vem a ser o vértice dessa forma. <i>Os vértices são as pontinhas.</i> – E as arestas? <i>São as emendas.</i> – E as faces? <i>São as que compõem... Os polígonos que compõem.</i> – Então você não gostou da aula não por causa do assunto... <i>Por causa da bagunça.</i></p>
A2	<p>– Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Uma foi de multiplicação, a professora mandou a gente fazer uma conta sobre as faces, arestas e vértices das formas geométricas que ela mandou a gente fazer o total, e eu me confundi, aí eu não gostei muito.</i></p>
A3	<p><i>Gosto.</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Foi sobre... Aqueles negocinhos que a gente fez sólidos geométricos.</i></p>
A4	<p><i>Gosto e não gosto.</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Foi pra gente fazer uns negócios assim de brincadeira pra ver o lado do... Não sei, não lembro nada.</i> – Lembra-se de algumas formas que construíram com os papéis? <i>Tem a pirâmide, o retângulo.</i> – Lembra-se de uma aula que você gostou? <i>Ela passou no quadro, que era pra gente acertar, vê os valores da televisão, só sei que ela passou umas 10 questões.</i></p>
A5	<p><i>Mais o menos [em tom risonho].</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>A que eu gostei foi a que a gente tinha que fazer aqueles cubos lá, a que eu não gostei foi aquela lá que era umas figuras assim e tinha que somar lá.</i> – De somar? Qual? <i>Aquela que a gente fez que tinha até umas figuras de geladeira, de coisas... – Que tinha os preços? Que tinha que multiplicar as unidades, somar os preços, o assunto era: Os números...?...Decimais [receoso de falar].</i></p>
A6	<p><i>Sim.</i> [O aluno está nervoso e fica longos períodos em silêncio, para não força-lo a responder, continuo com perguntas].</p>
A7	<p><i>Mais o menos [em tom risonho].</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Geometria eu não gosto, eu gosto de... Como é?...Eu gosto da aula de... Me esqueci o negocio que estava fazendo ontem ó!– Tenta lembra-se da conta? Era uma conta que tem 5x5 aí depois coloca + aí assim vai... – 5x 5 e aí +? Explica mais. 5 x 5 aí eu pego e somo aí depois tem outra conta +, aí primeiro eu tenho que multiplicar, fazer primeiro a conta de x e depois que eu tenho que multiplicar a de +, me esqueci o nome dessa aula, não estou lembrado não ó.</i> [Na época a professora passava potenciação, acredito que o aluno fala de expressões numéricas envolvendo potenciação].</p>
A8	<p><i>Gosto, mais o menos.</i> – Fale de aulas que você gostou ou não. <i>Eu não gosto assim de umas coisas que eu não sei, então é bem difícil eu não gostar de alguma coisa.</i> – Tente lembrar então de um conteúdo que você não entendeu? <i>A aula de anteontem, ela passou expressão numérica eu acho, não</i></p>

	<i>tenho certeza. [A aluna tem um tom de voz autoconfiante].</i>
A9	<i>[Aceno afirmativo com a cabeça]. – Fale de aulas que você gostou ou não. Eu gostei de uma aula que ela mostrou os cubos, as coisas geométricas para gente entender. – Você lembra o nome desse conteúdo? Não, não lembro direito.</i>
A10	<i>[Aceno afirmativo com a cabeça]. – Fale de aulas que você gostou ou não. A única aula que eu mais gostei foi a de formas geométricas. – O que foi interessante? Eu gostei porque ela mandou a gente fazer formas e fazer um trabalho sobre as formas.</i>
A11	<i>[Aceno afirmativo com a cabeça]. – Fale de aulas que você gostou ou não. Teve uma que teve que cortar o jornal para fazer trabalho. – Falava sobre o que? Acidente. – Qual o assunto matemático que você estava pesquisando? Isso aí eu não sei não.</i>
A12	<i>Gosto. – Fale de aulas que você gostou ou não. Ah eu tenho que entender a aula né. A aula que eu gostei, foi quando ela mandou procurar em jornais e revistas o símbolo por cento.</i>
A13	<i>[Aceno afirmativo]. – Fale de aulas que você gostou ou não. No dia das formas que ela mandou fazer. [apesar de ter gostado, esse aluno não fez as formas], eu gostei de todas.</i>
A14	<i>Gosto; acho legal. – Fale de aulas que você gostou ou não. Foi quando a professora fez fração, ela mandou a gente fazer umas tirinhas com frações, a gente tinha que fazer $1/5$, $1/6$. [Pergunto como fica em fração, quando pego um inteiro e dividido em 2 partes] $1/2$. – Como escreve $1/2$? Esqueci um pouco, acho que é assim: $0/5$. – Você tá pegando um inteiro e dividindo por quanto, você não está confundindo? Já sei $1/5$. – Você tá pegando um e dividindo por quanto? 1 dividindo por 2, agora entendi $1/2$.</i>
A15	<i>Sim. – Fale de aulas que você gostou. A aula de potenciação. – Como foi essa aula? Pra mim foi bom né, porque eu aprendi mais, agora eu entendo. – Me dá um exemplo de potência? 5 elevado a 3, coloca $5 \times 5 \times 5$ aí coloca o resultado, 5×5 dá 25 5 dá...125.</i>
Aluno	4. O que você acha interessante na aula de matemática?
A1	<i>Quando ela passa o conteúdo no quadro e eu consigo aprender e não fica difícil. – Do que você mais gosta? Qual o assunto que você mais gostou? Eu gosto muito de divisão também. – Você consegue dividir mentalmente. Eu vou multiplicando número por número na minha mente aí quando dá o resultado aí digo... É rápido.</i>
A2	<i>O que eu acho interessante? Assim do jeito que a professora fala...</i>
A3	<i>Resolver problemas de multiplicação, o jeito que ela explica. – Qual o assunto que você mais gostou? [silêncio absoluto] – Você consegue lembrar como tirar 30% de 100? Eu acho que só no caderno mesmo.</i>
A4	<i>Quando ela explica as coisas. – Qual o assunto que você mais gostou? Foi pra achar o resultado dessas coisas que a gente recorta ou até as vezes ela manda a gente desenhar.</i>
A5	<i>[O aluno não respondeu à pergunta].</i>
A6	<i>As contas. – Por exemplo? 25% de 300... [o aluno não quis responder].</i>
A7	<i>Eu gosto de resolver as operações. – Você acha que aprende jogando? É eu aprendo mais jogando, estudando a tabuada que ela passa, a gente fica estudando a tabuada quando ela tá corrigindo prova. – Qual o assunto ou atividade que você mais gostou de fazer? Divisão, contas de vezes.</i>

A8	<i>O assunto que eu mais gostei foi o das formas geométricas. – O que era interessante nas formas geométricas? No começo eu não entendi, mas eu busquei entender, o que eu não entendi, eu pesquisei no livro, no caderno ou na apostila, aí eu comecei a entender.</i>
A9	<i>Diferentes vezes da aula ela passa diferentes cálculos e eu gosto de aprender pra mim poder saber na hora que ela perguntar. – Qual o assunto que você mais gostou? O que eu mais gostei foi [longa pausa] porcentagem. – Você consegue resolver porcentagem? Dificilmente, porque ela não passa tanto, só um dia que ela passou pra gente como é que é. – Como é possível tirar a porcentagem de determinado valor, por exemplo, 25% de 200? Eu me lembro dificilmente, mas eu acho que é assim 25×200 sobre 100. [a aluna resolve no papel]. – Por que é sobre 100? Ai não lembro, aí a gente elimina os zeros que tem, aí fica 25×2 sobre 1 que dá 50.</i>
A10	<i>É quando a professora explica os assuntos mais interessantes. – Qual o assunto que você mais gostou? Foi o de divisão.</i>
A11	<i>– Qual o assunto que você mais gostou? Das formas geométricas.</i>
A12	<i>[O aluno não respondeu à pergunta].</i>
A13	<i>As porcentagens. – Qual o assunto que você mais gostou? A gente faz tanta tarefa que até me esqueci.</i>
A14	<i>– Qual o assunto que você mais gostou? Quando a professora fez a fração e mandou a gente pintar.</i>
A15	<i>– Qual o assunto que você mais gostou? Potências. – E os outros conteúdos vistos esse ano? Números decimais, frações... Não me lembro.</i>
Aluno	5. Como era a aula do professor de matemática que você mais gostou?
A1	<i>Eu gostei no 4º ano quando eu comecei a entender a divisão e quando eu entendi eu achei muito legal. Eu aprendi no 4º ano e até agora eu uso divisão pra quase tudo, por que se não souber multiplicar não sabe dividir.</i>
A2	<i>Foi essa daqui da aula passada. – O que era legal? Ela assim falando com delicadeza com a gente, sem brigar e falando que não era pra gente conversar senão a gente não vai passar de ano.</i>
A3	<i>A gente usava material, não só apostila.</i>
A4	<i>Foi pra gente trazer bastante copo, não foi essa professora não, foi na 5º ano, pra gente fazer tipo um... A gente pegou uns números e enrolou no copo, aí ela fez tipo uma tabuada.</i>
A5	<i>Eram as divisões. – Sabe dividir? Mais ou menos, eu não sei muito não. – Consegue dividir direitinho isso aqui $535/5$ [Armado conforme o algoritmo da divisão]? Começa por aqui ó [indica o divisor] Não começa por aqui [indicar o dividendo] aí faz 5 multiplicado ou dividido, aí a gente soma com esse daqui, aí aqui fica mais [embaixo do 5 do 535]. – Mais? Menos, menos, aí aqui fica x [no divisor] aí bota 5×5, tem que dá 5 aqui [embaixo do 5 do dividendo]. – E aqui tem que ser quanto [embaixo do divisor]? [Silêncio... Risos] Sei não.</i>
A6	<i>Ela explicou no quadro, bem direitinho assim pra nós...</i>
A7	<i>Lá na outra cidade, ela passava só de mais pra “nós”, era uma professora legal que ensina muito a gente, sempre estava brincando com a gente, ela era bacana.</i>
A8	<i>A do ano passado; eram duas professoras, aí uma passava os exercícios e uma perguntava quem não entendeu pra ir ajudar, ai uma ajudava um e a outra</i>

	<i>ajudava outro, porque só uma não ia da conta. – E por que com duas professoras é melhor? Por que tem horas que quase ninguém entende, aí tem que ter mais uma professora pra ajudar, porque uma não ia aguentar.</i>
A9	<i>Ano passado eu tinha só uma professora, aí ela fazia conta assim, ela não fazia essas contas que a professora faz, ela fazia mais de dividir, vezes, só as vezes que ela fazia formas geométricas, mas era bem dificilmente. – O que era legal? Por que antigamente eu não conseguia dividir, como ela era só uma professora, ela tinha que chamar a atenção de todos os alunos, então eu prestava bem atenção, porque eu sabia que um dia em tinha que aprender pra mim responder.</i>
A10	<i>[longa pausa] É... Quando ele pegava ia para o quadro e começava a escrever, depois ele dizia o significado pra gente.</i>
A11	<i>Ela ajudava a gente a fazer as contas, quando a gente não sabia ela mandava a gente sentar do lado e ajudava a gente.</i>
A12	<i>Essa que eu falei agora do ano passado, ela era mais legal essa agora. Ela explicava melhor, tirava nossas duvidas, fazia brincadeira e era mais divertido.</i>
A13	<i>Não lembro.</i>
A14	<i>Foi quando a professora mandou a gente fazer um vulcão, uma maquete, a gente fazia uma mistura para jogar larva. – E na aula de matemática? Foi a de fração.</i>
A15	<i>Eu gostava do jeito que ela explicava, por que ele explicava de um jeito que a gente aprendia bem mais fácil, era do 5º ano.– Como era fácil? No tempo que a gente estava estudando divisão, ela fazia uma pergunta, por exemplo, 150 dividido para 5, aí ela botava a tabuada, aí o numero que a gente bota no quociente, ela mostrava tudinho, aí ela dizia esse número tem que chegar perto do 5, ou menor ou igual.</i>
CONCEPÇÕES E APRENDIZAGEM DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	
Aluno	1. Você compreende a aula de matemática?
A1	<i>Algumas. Tem algumas que eu não consigo assimilar muito. -Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. A aula que ela estava explicando as frações. Aquilo eu não consigo de jeito nenhum, eu compreendo algumas coisas, não consigo compreender tudo.</i>
A2	<i>Não todas, mais ou menos. -Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. [longa pausa] Foi a aula da semana passada, uma nova tarefa que ela mandou fazer, que eu já tinha aprendido ela com outros professores, do ano passado, do 5º ano, ela tem, por ex., um 2 e tem 3 em cima. -E como você resolve? É assim ó, me empresta a caneta? 2 e 3... – E como é nome desse assunto? Um [aluna induz com a cabeça que esqueceu, ela fica com a caneta escrevendo na mão 2x2x2, pergunto quanto que dá o resultado? a aluna faz uma grande pausa para fazer o cálculo]. Eu acho que dá 23... Se eu não me engano. – 23?! 2x2x2 dá 23? Tem certeza? Eu não sei. – 2x2? [Longa pausa] Eu acho que dá 4. -Você já tem 4 multiplica por 2, dá quanto? [Aluna sussurra operações] Ai, eu não sei não. [Instigo com aluna a busca a resposta, mas ela desiste].</i>
A3	<i>Às vezes. –Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. [longa pausa] Não estou lembrado não. – Qual foi o assunto da aula passada? Foi sobre... Divisão. –Lembra-se de um exemplo que estava na aula? Era pra... 1º tem que... Era para está com o caderno na mão aqui... Tinha... ah era de porcento, porcentagem...30% de 100.–Quanto é 30% de 100?Só no caderno.</i>

A4	<i>Eu entendo. Ela sabe explicar né, ela explica bem. –Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. Foi pra gente recortar algumas coisas dos jornais para colar no caderno. – Qual era o assunto? Vê se agente sabia subtrair e tal...</i>
A5	<i>Algumas. –Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. [longa pausa] Foi a das faces “das coisas” lá, tipo triângulo [na verdade é pirâmide, triângulo é o polígono que forma a face da pirâmide] né, aí o triângulo tem 6..5 faces. –Vamos supor que isso aqui [trata-se de um objeto que lembra um paralelepípedo, não fosse um lado arredondado] quais são as faces desse paralelepípedo? Isso aqui ó [o aluno passa a mão no que representa a face] – E os vértices? Isso aqui ó [o aluno pega nas pontas do objeto]. – E quais são as arestas? [Aponta para os vértices] Acho que você trocou, não? Não... Esse aqui que a aresta e esse aqui que o vértice [a resposta agora está correta].</i>
A6	<i>Sim. –Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. Era de porcentagem. –Você aprendeu a tirar porcentagem, por exemplo, seu tiver R\$ 100,00 e eu quero tirar 15% desse valor, você consegue lembrar? [O aluno prefere não explicar, mas resolve no papel em silêncio a operação] $\frac{15 \times 100}{100} = 15 \times 1 = 15$ [Ele não consegue expressar com palavras a resolução, mas consegue desenvolver o algoritmo com rapidez].</i>
A7	<i>Tudo. –E você consegue resolver os exercícios? A maioria sim. Têm 10 perguntas eu acerto 9, 8... 10. – Quando você leva exercícios para casa, você traz resolvido? Eu trago. –Você costuma estudar em casa? Estudar eu assim... Não... Eu só estudo quando tem prova, porque ela passa tarefa todo dia, aí eu pego e faço, depois vou brincar, dá uma estudadinha, depois jogar vídeo game, assistir televisão. –Lembre-se de alguma aula que você compreendeu. Resolver problemas, ela explicou no quadro como era pra fazer, era pra ver se era de menos, de mais, de divisão, aí ela foi explicar, aí quando eu fui ler o problema eu comecei a entender, depois eu fui fazer. – Me dá um exemplo de um problema? Por acaso, ela quer que eu compre 2 televisões, são R\$ 599,00, aí eu pego e divido, por acaso eu tenho um desconto, aí eu pego e subtraio. – Cada televisão é R\$ 599,00 e você vai comprar 2 televisões? Aí tem desconto pra vim 250,00. – A televisão sairia R\$250,00? Não, é porque tem um desconto, aí no máximo vai da uns 1000,00 né, aí vai ter um desconto de 200,00 assim, aí eu pego e faço a conta de menos. [Apesar da aparente confusão, o aluno fala da aula em que a professora falou sobre porcentagem e passou uns problemas envolvendo desconto, no caso específico o problema das TVs que viriam com desconto, caso se comprasse 2 TVs].</i>
A8	<i>Nem todas, mas assim o que eu não compreendo eu tendo ver no livro ou eu pesquise. –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? A de formas geométricas, pra gente contar as faces, arestas e os... Como é o nome daquele pontinho? Eu sempre esqueço; me confundo... Vértices. –Quais os nomes das formas? Cubo, pirâmide, prisma, cilindro, cone, que eu me lembre, acho que só.</i>
A9	<i>Compreendo às vezes, não é por que eu não presto atenção, eu presto, mas sempre quando eu estou em dúvida, eu pergunto pra ela, pra eu aprender mais. –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? Eu compreendi a parte das formas geométricas, por que muitos alunos não souberam diferenciar entre vértice, arestas, faces, e eu compreendi logo quando ela falou no começo.</i>

A10	<i>Algumas.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? <i>Tem uma, mas eu não estou conseguindo lembrar... Era de divisão e tabuada, foi no ano passado.</i> –Lembre-se de um exemplo dessa aula? <i>376 dividido pra 3.</i> –Você consegue fazer essa conta? <i>Agora não.</i>
A11	<i>Sim.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? <i>Da prova, foi de figuras geométricas.</i> –O que pedia na prova? <i>Pra identificar o tamanho das figuras, as faces, arestas.</i>
A12	<i>Sim, sinto [dificuldade] às vezes.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? [Silêncio]. –Por exemplo, porcentagem, você consegue me explicar pra que serve como calcula? <i>Não.</i> –E a utilidade no seu dia a dia? <i>Às vezes eu uso muito, que ela serve pra várias coisas.</i> –Por exemplo? <i>Agora nada.</i>
A13	<i>Sim.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? <i>Me esqueci.</i>
A14	<i>Consigo.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? <i>A professora explicou sobre fração, aí ela foi dizendo como era 1/5, 1/2, 1/6, 1/7.</i>
A15	<i>Às vezes.</i> –Lembra-se de uma aula que você compreendeu? <i>No começo do ano foi fração, que ela mandou a gente fazer.</i>
Aluno	2. Você considera a matemática difícil?
A1	<i>Não.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que não resolveu. <i>A aula de frações, [exercícios] consigo resolver todos, resolvo sozinha, mamãe nunca me ajudou nisso, ela diz que se eu preciso de ajuda é por que ainda não entendi.</i>
A2	<i>Sim.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que não resolveu. <i>Foi esse aqui [aluno aponta para a palma da mão, com o valor de 2 elevado a 3], e aquela que eu disse pra senhora [o aluno refere-se a uma conta em que ele escreveu no papel uma operação como se fosse porcentagem, porém o esquema feito por ele não se tratava de porcentagem].</i> $\frac{156}{\text{Resultado} + 67}$
A3	<i>Um pouco.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que não resolveu. <i>De divisão.</i>
A4	<i>Pra mim sim, porque eu não sou muito chegada não, mas pra algumas pessoas é bem fácil.</i> – Por que será que pra algumas pessoas é difícil e pra outras é bem fácil? <i>Porque elas são chegadas, porque gostam de estudar bastante, não só na escola quanto em casa também.</i> – Você estuda matemática em casa? <i>Às vezes que ela passa assim pra casa eu faço, mas de fazer sem ela passar nada eu não sou muito chegada não.</i>
A5	<i>Sim.</i> – Lembra pra mim de uma aula que você achou difícil que você não conseguiu entender ou de um exercício que você não resolveu. [Longa pausa, o aluno olha como se não tivesse entendido, eu repito a pergunta]. <i>Só foi aquela aula mesmo que tinha as figuras e os preços, aquela lá era mais difícil.</i> – E no começo do ano você consegue lembra os assuntos que vocês viram, que foi difícil? <i>O primeiro foi o que a gente estudou que só, foi... Como é o nome... Aquele lá [risos].</i> – Pode fazer aqui [no papel] pra vê se você lembra. <i>Tem 1 aí aqui tem um traço e aqui fica o 2 [o aluno escreve 1/2 no papel].</i> – Frações? <i>É de fração... Isso mesmo.</i> – Você achou difícil estudar fração? Você sabe somar frações? <i>Agora eu já sei um pouco.</i> – Você consegue transformar uma fração em um número decimal? <i>Não.</i> – Então o que você sabe fazer com as frações? <i>Os nomes.</i> – Então como é o nome de 1

	sobre 3? <i>Um terço</i> . – Dois sobre cinco? [pensa um pouco, fala surrando olhando para outro lado] <i>Dois quintos</i> . – E dois quintos mais três quintos? <i>Agora...</i> [o aluno acessa com a cabeça dizendo que não sabe].
A6	[O aluno não fala, apenas indica com a cabeça que não acha a matemática difícil]. – Lembra pra mim de uma aula que você achou difícil que você não conseguiu entender ou de um exercício que você não resolveu. [Longa pausa, questão fica sem resposta]. – Você resolve os exercícios em casa? Quando a professora passa atividade, você consegue resolver? <i>Alguns</i> . – Lembra-se de um exercício que você não conseguiu resolver assim. <i>Foi uma de porcentagem que eu não conseguia “coisar”</i> .
A7	<i>Mais ou menos</i> . – O que você acha difícil na matemática? <i>Divisão, só divisão</i> . – E sempre precisa da divisão pra alguma coisa não é? <i>É, todas as contas, a professora fala que ela é invertida com a de vezes, ela é invertida, mas eu ainda não entendi não, eu pego a tabuada assim [e não aprendo]</i> . – Vamos fazer uma conta simples, 2×5 ? 2×5 é 10. – Se eu pegar o 10 e dividir por 5 ou por 2, sempre vai da uns dos dois, $10:2$? <i>Vai dá 5</i> . – E se eu tenho $10:5$? <i>2, é o inverso né</i> . – Você lembra algum exercício de divisão que você não conseguiu resolver? <i>Essa daí de divisão aí no problema, eu sabia que era divisão, mas eu não fiz porque eu não ia acertar</i> . – Quando você não consegue resolver o exercício, como você faz? <i>Eu tento fazer, mas sai errado, eu faço de qualquer jeito, mas sai errado, só mesmo pra fazer</i> .
A8	<i>Nem muito fácil nem muito difícil</i> . – Você lembra de algum exercício que teve dificuldade e não conseguiu resolver? <i>O de quarta-feira, a expressão numérica</i> . – Os exercícios para casa, você costuma resolver? <i>O que eu não entendo eu pergunto da minha mãe ou pergunto do meu irmão ou pego nos livros antigos dele</i> .
A9	<i>Em algumas situações sim, em outras não, porque tem uns cálculos que são difíceis e tem outros que são fáceis</i> . – Me dá um exemplo de cálculo difícil? <i>Cálculo difícil são aqueles... Às vezes dificilmente eu erro em dividir, mas eu sei dividir</i> . – Então você acha divisão difícil? <i>É...</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Tem uns que tem na apostila, que bem dificilmente eu consigo resolver</i> . – Quando você leva exercício pra casa, você os traz resolvidos de volta? <i>Trago</i> . – E quando você não consegue fazer? <i>Eu tenho que fazer na sala antes dela chegar</i> . – E se você não conseguir fazer? <i>Eu falo pra ela que eu não conseguir fazer, mas que na próxima aula e entrego pra ela</i> .
A10	<i>Não</i> . – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Nenhum</i> [o aluno afirma que consegue resolver todos]. – Quando você leva exercício pra casa, você os traz resolvidos de volta? <i>Resolvo aqui na escola mesmo, aí quando é no outro dia eu já estou com ele pronto</i> .
A11	<i>Não, sempre fui bom em matemática</i> . – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Tem uma que foi difícil, ela mandou fazer 10 contas diferentes, ela mandou responder, eu respondi tudinho, aí eu errei 3 e acertei 5</i> . – Qual era o assunto dessas contas? [longa pausa] <i>Eu me lembro de 1, tinha a figura de um prisma e ela mandou escrever qual era o tamanho</i> . – Você resolve os exercícios para casa? <i>Sim</i> . – Quando você não consegue resolver? <i>Eu peço ajuda do meu irmão</i> .
A12	<i>Um pouco</i> . – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios

	que você não conseguiu resolver? <i>Frações.</i> – O que é complicado em frações? <i>Acho que é somar, é muito número aí complica.</i> – Você resolve os exercícios para casa? <i>Às vezes eu peço ajuda, mas às vezes eu faço sozinha.</i> [a aluna disse que a mãe ajuda às vezes].
A13	<i>Não.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Me esqueci.</i> – Você resolve os exercícios para casa? <i>Não.</i>
A14	<i>Um pouco.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Potências.</i> – Você consegue resolver alguma coisa de potências? <i>Mais ou menos, 2 elevado a 2, aí eu vou botar 2×2 e aí eu vou dá o resultado que vai ser 4.</i> – e se for 2 elevado a 3? <i>2×3 que vai dá 6.</i> – Você não confundiu? <i>Hamm 2 três x – $2 \times 2 \times 2$ que vai dá 6,</i> [o aluno faz novamente] <i>8.</i> – Você consegue os exercícios deixados para casa? <i>Consigo, alguns assim eu fico um pouco com a dúvida, mas eu peço ajuda do meu pai.</i>
A15	<i>Não.</i> – Lembre-se de alguma aula que você achou difícil, de exercícios que você não conseguiu resolver? <i>Só hoje que teve a raiz quadrada e eu ainda não consegui entender.</i> – E exercício que você não conseguiu resolver e tentou resolve-los? <i>No começo de potências.</i> – Como você conseguiu compreender potências? <i>Eu preciso prestar bastante atenção no que ela estava explicando.</i> – Foi suficiente ela só explicar pra você compreender? <i>Foi.</i> – Você teve que fazer alguma coisa para compreender mais? <i>Ficar praticando.</i>
Aluno	3. Descreva a aula de matemática? Qual a sequência? O passo a passo?
A1	<i>Ontem não teve aula com ela porque estava muito quente, na aula anterior ela chegou fez a chamada, ela começou a passar o conteúdo e de lá ela explicou.</i> –O conteúdo foi passado onde? <i>No quadro.</i> –Tinha conteúdo na apostila? <i>Tinha.</i> –E qual foi o outro passo? <i>Ela começou a vê a apostila pra dar nota.</i> –E o que você aprendeu nessa aula? <i>O que ela ensinou, ela ensinou as frações, eu conseguir entender mais do que eu sabia.</i> –Lembre-se de alguma aula que professora não parou pra corrigir a apostila, lembre-se de um conteúdo, tenta explicar o passo a passo desse assunto. <i>Atividade em grupo ela só fez uma, que foi o das formas geométricas, ela entrou fez a chamada, explicou sobre o assunto, aí ela passou o trabalho no quadro, que era pra fazer as formas geométricas no papel cartão, que tinha que levar o papel cartão, tesoura e cola pra poder fazer as formas e daí bateu o sino e ela foi embora.</i> –Como vocês usaram essas formas na próxima aula? <i>Não, duas aulas seguidas a gente não conseguiu terminar as formas, depois das duas aulas a gente começou a usar elas pra fazer as tarefas que ela passou no quadro.</i>
A2	[A aluna fala de olhos fechados] <i>A professora entrou na sala, pediu com licença e deu boa tarde, “a gente demos boa tarde”, aí ela falou que ia fazer a chamada, ela levantou fez a chamada, aí ela disse que ia pedir a apostila de todos os alunos que ela ainda não tinha pegado, aí ela chamou nome por nome, ai ela disse que ia passa um exercício valendo nota, que ela ia pegar parece que hoje, aí ela fez aquele mesmo assunto que eu disse pra senhora, esse aqui</i> [aponta para a operação no papel, que para ela se trata de porcentagem, a operação realizada está descrita na questão anterior

	$\begin{array}{r} 156 \\ \underline{-67} \\ \text{Resultado} + \end{array}$ <p>– Lembra-se de uma aula que ela não pegou a apostila, uma aula que ela só deu conteúdo? [De olhos fechados; Longa pausa, a aluna sussurra só] <i>Ah, foi na outra quarta feira, que ela não fez na apostila, ela fez assim individual, assim não individual, mas em grupo, ela fez assim dividindo esse daqui [2³], mas com outros números, era pra descobrir... E também mais um [trabalho] ela disse que era pra trazer tipo aqueles folhetos assim [encarte de supermercado], tesoura e cola aí ela disse que era pra gente pegar, corta com o número do valor, colar num papel branco e somar no papel.</i></p>
A3	<p><i>No início do ano, 1^o ela mandou a gente revisar de x, depois a gente fez tarefa.</i></p> <p>– Como era essa tarefa? <i>De x [o aluno fala pouco, mesmo buscando o dialogo com perguntas ele é sempre curto]. – Você lembra-se da ultima aula de matemática? Foi sobre porcentagem, ela vai corrigir agora.</i></p>
A4	<p>[A aluna não respondeu a essa pergunta].</p>
A5	<p><i>Ela entra na sala aí ela faz primeiro as tarefas depois ela vai fazer a chamada.</i>– Faz de conta que você é contador daquela história, o passo a passo que ela fez na sala, no quadro... [Silencio absoluto]. – Da aula passada... [Longo silêncio] <i>Ela passou uma tarefa para casa 1^o ela botou no quadro, aí ela foi... Como é que se diz? Ensinando.</i> – Qual o assunto que ela botou no quadro? <i>Agora... Que eu não lembro, era 3 assim e dois assim [ele faz no papel 3²] aí bota aqui.</i> – E como é que resolve? [O aluno faz no papel em silencio 3x3] <i>É assim</i> – E quanto dá? 9. – Como é o nome desse assunto? <i>Agora... Que eu me esqueci.</i> – Ela falou o nome desse assunto? <i>Falou, só que eu me esqueci.</i> – Começa com P. <i>Porcentagem</i> – Não, não é isso... [Longo silêncio] <i>Termina com que [risos]? – Consegue lembra... POTE... Potências.</i></p>
A6	<p><i>A aula anterior, ela chegou fez a chamada, aí ela foi para o quadro aí ensinou a porcentagem.</i> – O que estava no quadro? <i>15% de... 200 [O aluno aparenta está criando alguma questão para satisfazer a pergunta].</i>– E você lembra quanto deu? [Longo silêncio] <i>Não.</i> – O que mais que estava lá no quadro? [Longa pausa] <i>tem sempre que eliminar os zeros dá porcentagem [o aluno refere-se à possibilidade de retirar os zeros do numerador e do denominador].</i></p>
A7	<p><i>Ontem ela ensinou potência de novo, tinha aluno que não estava acertando mais, aí ela começou a explicar de novo .</i>– Como ela explicou? <i>Ela pegava potência, aí ela foi ensinando lá os alunos, colocando 5 assim, foi explicando, mas eu estou lembrado mais não.</i> – Como ela fazia com o 5, 5 elevado a quanto? <i>Ela fazia 5 elevado a 2.</i>– E como resolve? <i>5 elevado a 2 é 10 né professora?</i> – É multiplicação ou potenciação, pois 2x5=10, mas 5 elevado a 2 é 10? Como resolver a potência? [sussurrando] <i>é 15, resolve na divisão né?</i>– Tente lembrar-se do que estava lá no quadro, <i>5² =...? 5² igual a 20?</i>– Como é que ela explicou pra fazer, você consegue lembrar? <i>Não, porque ela explicava que 5² é... 5x2 é 10 né? Aí ela botava que 5² é 10.</i></p>
A8	<p><i>Ela entrou na sala, ela explicou, perguntou se tinha tarefa para casa, a gente falou que não, ela ia terminar o trabalho das formas geométricas, aí anotou lá as tarefas todinhas, o nome dos prismas, bases, pirâmides, cubos, corpos redondos, o que não são corpos redondos, aí ela explicou pra gente, perguntou se entendeu se não entendeu aí ela passou os exercícios no quadro.</i> – Quando alguém faz perguntas na aula, você percebe se o aluno conseguiu entender?</p>

	<i>Tem alguns que entendem, e alguns que não entendem. – Por que eles não entendem? Na minha visão ou porque estava bagunçando ou conversando.</i>
A9	<i>Eu me lembro dela ter passado uma assim, que faz mais a outra conta menos a outra conta, aí a gente tem que subtrair a conta que dá pra dá o valor de... Tipo assim, ela coloca 3 por 2, sobre 2 no caso, aí a gente... Mais 4 sobre 2 aí a gente tem que fazer esse cálculo e dá a resposta que a gente soma com as outras respostas das outras.– Como é esse cálculo? Você falou 3 sobre 2 mais 4 sobre 2 [escrevo no papel a soma das frações], como resolve? [Quando a aluna vê a escrita, percebe que não se trata da mesma coisa] Não, eu não sei se é sobre, porque ela fazia assim oh [a aluna começa a escrever no papel a representação de soma de duas potências], ela fazia um aqui e outro bem aqui em cima aí mais esse aqui e esse bem assim. – É elevado, qual o nome desse assunto? Eu não me lembro. – Você consegue resolver? Sim, a gente multiplica assim ó, $3 \times 3 = 9$ aí $9 + 4 \times 4 = 16$ aí $9 + 16$ que dá... [aluna conta nos dedos] 25.</i>
A10	<i>Foi uma em que ela entrou na sala, já entrou com mau humor falando, aí ela mandou a gente abrir a apostila na página 56 que a gente já estava fazendo o exercício, depois ela pegou e mandou a gente fazer, depois que ela foi passar pra gente a resposta. – Qual era o assunto? [longa pausa] Posso ir lá pegar minha apostila?</i>
A11	<i>Me lembro de uma que ela ensinou a gente a fazer conta de subtrair, ela botou uma conta e cada uma tinha que responder.</i>
A12	<i>Ela entrou, deu boa tarde, aí colocou as coisas dela em cima da mesa, mandou a gente aquietar, brigou com muita gente, aí ela começou a escrever no quadro, foi sobre... Uma tarefa que ela mandou a gente fazer... Foi... Aí ela levou a gente lá para o quadro, calou a sala, aí ela mandou a gente terminar a apostila. – Qual era o assunto que tinha que fazer na apostila? Era sobre ainda, as formas geométricas a gente estava terminado de fazer. [A aluna não conseguiu dizer qual o assunto a professora passou no quadro].</i>
A13	<i>Ela só passa no quadro e na apostila.</i>
A14	<i>A professora entrou na sala, botou o material na mesa, ela foi distribuindo um papel em branco, era pra gente desenhar frações, depois era pra gente pintar, eu fiz peguei meu lápis de cor, pintei, depois ela pegou os papeis, recolheu, botou na pasta dela e foi embora, bateu a campinha.– Qual a fração que você botou no seu papel? $1/5$. – Você dividiu o papel em quantas partes? 5 partes. – Quantas partes você pintou? 1 [o aluno representou no papel como ele fez na folha em branco].</i>
A15	<i>Difícil agora, hoje ela chegou, fez a chamada, ela foi logo passando exercício pra responder na sala logo, aí nós respondemos tudo, só faltou raiz quadrada, depois pediu o caderno.– Qual o exercício? 4 elevado a 2 dá 16. – Você consegue lembrar outra aula? Esses tempos é mais potência.</i>
Aluno	4. Como tem que ser a aula de matemática?
A1	<i>Pra mim tem que ter tudo bem explicadinho, pra eu poder entender alguma coisa que eu ainda não sabia. – Você prefere o conteúdo no quadro, ou prefere usar a apostila ou jogos? Eu prefiro jogos e o conteúdo no quadro porque da apostila ela só passa tarefa, ela fala na aula anterior e eu não consigo lembrar depois de escrever na outra aula. – O que você mudaria na aula de matemática? Como ela poderia ficar melhor? Se ela pudesse fazer mais trabalho em grupo, como usar mais daquelas formas [geométricas], uns</i>

	<i>jogos de mente, que nem ela fez naquele dia que tinha que junta a resposta com o cálculo. – Como era esse jogo? Era que nem um dominó tinha que colocar 3x4 aí a pecinha do lado tinha que ser 12.</i>
A2	<i>– Se você fosse a professora o que você mudaria? Eu entraria na sala, pedia com licença, pedia para os alunos dá uma acalmada, eu ia fazer a chamada e mudar eles de lugar, assim por ordem de chamada. – Como a tua aula poderia ficar melhor, mais atrativa para teus alunos? Fazendo um exercício que prenda ele, ficar olhando assim, não conversar com ninguém. – Como você faria isso? Pegava, amostrava pra ele, fazia ele somar o total, e fazia contar assim 2 x 2, aí ele falava o total e eu via se estava certo ou não. – Você acha que assim ele ia gostar? Não sei, acho que ia... Acho que não, porque com a professora de matemática ninguém gosta. – Então como que essa aula poderia ficar melhor, para prender a atenção do aluno? Dando um exercício valendo nota, fazendo em casa e se trouxer leva o nome para diretoria.</i>
A3	<i>[O aluno não respondeu à pergunta].</i>
A4	<i>Ela tem que passar mais “coisas” assim pra gente fazer, tipo na sala como a gente fez naquele dia as formas geométricas. – O que você mudaria na aula de matemática? Como ela poderia ficar melhor? Eu passaria mais essas coisas aí [refere-se à questão acima], porque ela passa muita coisa no quadro.</i>
A5	<i>Ah tem que começar tipo escrevendo todas as tabuadas assim para os alunos decorar, depois que terminar decorar quase um mês assim, aí ela pedi assim para os alunos ir pra frente e pedi para eles falarem lá. – Assim você acha que eles vão aprender mais? “Hum rum”. – O que você mudaria na aula de matemática? Eu botava mais essas coisas de desenho assim [risos]. – Como ela poderia ficar melhor? Eles iam entregar e não iam ficar enrolando, porque é mais ou menos fácil né. – Mas, você disse pra mim, que tinha que encher a lousa de tabuada, depois todo mundo tinha que decorar a tabuada. Tipo assim, um desenho que a gente bota para todo mundo fazer, aí manda pra fazer um desenho aí botar aqui 4x2 aí bota aqui atrás a resposta, entendeu agora? – Um joguinho? É tipo um jogo.</i>
A6	<i>Explicar mais, pra tarefa se tornar mais fácil. – Como a tarefa pode ficar mais fácil? Ficaria mais fácil se fosse no quadro e tenta-se fazer... – O que você mudaria na aula de matemática? Nada não. – Como ela poderia ficar melhor? Passando coisas que a gente aprenderia e quando chegasse no sétimo ano já tivesse mais conhecimento.</i>
A7	<i>Pra mim, tem que prestar atenção nas aulas dela, não bagunçar como a maioria dos alunos faz; prestar atenção na aula e aprender cada dia mais. – Como você acha que ela tem que fazer para que vocês aprendam? Ela tem que ensinar, se o aluno não tiver entendendo tem que ir pra professora e perguntar. – O que você mudaria na aula de matemática? Eu passava tarefa todo dia pra casa, ensinava os alunos, cada dia os ensinava mais. – Como ela poderia ficar melhor? Eu ia botar ele na frente, ai ia passar uma tarefa pra ele, uma conta pra ele resolver, depois que ele acertasse eu ia passar mais.</i>
A8	<i>Tem que ser a sala quieta, professora explique bem, tente responder nossas perguntas. – O que você mudaria na aula de matemática? A bagunça dos meninos do meio, por que no meio só é meninos, quando fica muito amontado, bagunçam demais. – Como ela poderia ficar melhor? Se botasse os alunos na ordem alfabética.</i>
A9	<i>Pra mim assim é, não seja tão difícil, mas também não seja assim tão fácil</i>

	<i>sabe, para os alunos poderem compreender mais.– O que você mudaria na aula de matemática? Assim por exemplo, ela faz sobre um 3 e um 2 em cima no caso, aí dava pra ela fazer assim, $3 \times 3 + \text{tal...}$ pra ficar mais fácil para as pessoas entenderem.– Como ela poderia ficar melhor? Eu chamava atenção gritando no caso, aí eu fazia uma aula pra eles prestarem atenção, uma aula bem legal. – Como ela poderia ficar legal? Se eu fizesse perguntas para os alunos, eu poderia perguntar de 1 por 1 para ver se eles estavam prestando atenção mesmo na minha aula para eles poderem responder.</i>
A10	<i>– O que você mudaria na aula de matemática? Nada. – Como ela poderia ficar melhor? Mais silencio e mais comportamento, mais atenção dos alunos e mais disciplina.– O que você faria para chamar a atenção dos alunos? Passaria mais exercícios, mandaria eles ficarem em silencio, explicaria e depois eu mandava eles fazerem, aí depois que eles fizessem eu ia de cadeira em cadeira.</i>
A11	<i>– O que você mudaria na aula de matemática? Passava conta fácil, fazia tarefas fáceis. – O que você faria para chamar a atenção dos alunos? Passava uma tarefa fácil que valia 10 pontos.</i>
A12	<i>– O que você mudaria na aula de matemática? As somas, assim tirando elas, mas não tem né como fazer, porque matemática é soma dos números. – O que você faria para chamar a atenção dos alunos? Eu fazia brincadeiras com matemática para os alunos se entreterem mais, para gostarem mais, seria mais legal com eles também. No ano passado a professora era bem legal, levava jogo pra gente sobre matemática lembrando tabuada e era bem legal, a gente prestava mais atenção e aprendia mais também.</i>
A13	<i>[O aluno não respondeu à pergunta].</i>
A14	<i>– O que você mudaria na aula de matemática? Assim, dá mais pintura de fração para as pessoas entenderem, potências, mandar levar lápis de cor, régua.</i>
A15	<i>– O que você mudaria na aula de matemática? Se todos ficassem quietos, sem bagunçassem, o ar está “esculhambado”, se tivesse algum bagunçando ia trocar de lugar pra eles poderem aprender melhor.</i>
A MATEMÁTICA E O COTIDIANO	
Aluno	1. Para que serve a matemática que você aprende na escola?
A1	<i>A professora disse que a gente vai usar muito quando a gente crescer, por que se eu não souber os números eu não posso contar os dias, as horas. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Como? Digamos assim nós somos 5 em casa, a gente suja 5 colheres, 5 garfos, 5 facas, 5 pratos e 5 copos que da no máximo 25, então a gente dividi as tarefas pra cada uma lavar uma coisinha, e pra dividir a gente tem que saber o número total pra cada um fazer alguma coisinha.</i>
A2	<i>Deixa a dificuldade das crianças e dos jovens pra traz... Pode repetir de novo a pergunta? [A pergunta foi repetida] – Você usa a matemática no seu dia a dia? Como? Mais ou menos, hoje a mamãe falou bem assim: [O aluno cita o próprio nome] vai comprar... Eu tenho vergonha de falar... Só um exemplo, a mamãe me mandou comprar R\$3,00 de pão e uma manteiga, aí ela me deu R\$ 10,00, ela falou pra mim trazer o troco direitinho, aí eu somei, pra mim o homem tava me enganando, ai eu peguei e somei, R\$ 3,00 de pão e a lata de manteiga R\$2,50...3, 4, 5 dá R\$ 5,50, aí sobraria ... [sussurra números] R\$6,75 eu acho.– Quanto que ele te devolveu de troco? Ele me devolveu R\$ 5,00 de</i>

	<i>papel e R\$1,50. – Ele te devolveu R\$6,50? Então ele te devolveu R\$ 2,00 a mais [risos].</i>
A3	<i>Trabalhando no comércio; a pessoa da o dinheiro e ele tem que dá o troco. – Você faz compras? Comprar, ela me deu R\$ 10,00 e eu comprei R\$2,00 de pão. – Suponha que você comprou um doce de R\$0,50, quanto tem que ser seu troco? R\$7,50.</i>
A4	<i>Na verdade, lá no futuro, a professora falou que a matemática vai tá em todas as matérias. – E no seu dia a dia? A gente vai fazer uma conta, quando a minha mãe me manda ir à taberna, aí ela me manda vê os preços das coisas, depois ela pergunta pra ver quanto tem que me dar de dinheiro.</i>
A5	<i>Por exemplo, se a gente tiver indo trabalhar, as coisas todas tem que ter a matemática. – Me dá um exemplo. Por exemplo, até pra soldar as coisas, ser soldador, corta um ferro, aí tem que medir o ferro primeiro aí fazer a soma. Se o cara pedir o dinheiro assim, tem que usar a matemática. – E no seu dia a dia? Não, uso só as vezes, quando a gente está mexendo no celular, quando a gente vai comprar as coisas, aí tem que somar tem que ter a matemática. – Você compra as coisas pra sua mãe? Ela te da R\$20,00 pra você compra uma manteiga e um pão. A manteiga é R\$2,00 e o pão e R\$2,00 também aí vai sobrar R\$18,00, não dezoito não R\$16,00.</i>
A6	<i>Para eu praticar em casa, fazer conta quando for comprar alguma coisa e tiver um desconto. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Tirar 15% de R\$12,00 e aí eu fiz a conta pra ver quanto dava [o aluno não mostrou interesse em resolver o problema].</i>
A7	<i>Todo trabalho que a senhora vai, sempre a matemática vai está com a senhora, não tem como escapar dá matemática. – E no seu dia a dia? Uso, quando minha mãe me manda compra alguma coisa, eu confiro o troco. – Onde mais você pode usar a matemática? Na escola. – Mas no seu dia, na rua, brincando, você usa a matemática? Quando meu colega vai querer trocar um dinheiro.</i>
A8	<i>Pra mim, a matemática nós vamos usar pra vida inteira, pra trabalho, mesmo se a gente for fazer qualquer tipo de trabalho, precisa. – E no seu dia a dia? Muito, quando eu vou fazer comida, eu acho; arrumar a casa. Por que às vezes a mamãe fala: [O aluno cita o próprio nome] bota 3 colheres de alguma coisa, aí eu tenho que contar, 1,2,3, matemática nós vamos usar pra vida inteira. – Você costuma comprar alguma coisa pra sua casa? Às vezes eu vou lá no “Alex” [mercadinho nas proximidades], ela manda eu ir lá, ver quando é que dá, aí ela vai me dá um dinheiro, eu compro, assim um 1kg de arroz, 1kg de feijão. Eu tenho R\$ 10,00 e um kg de arroz é R\$2,00, eu quero que tu compre só 5, á [aluna rir] vai dá... [indicando que os R\$10,00 compraria exatamente os 5kg].</i>
A9	<i>Acho que serve para os alunos aprenderem, porque tem muitos alunos que desistem de estudar assim, aí tem uns que são mais dedicados e eles não merecem não ter professor. – E o que você aprende aqui, você vai usar em quê? Eu queria me formar em medicina. – Você acha que a matemática vai te ajudar nisso? Em minha opinião, todos os trabalhos precisam de um pouco de matemática, aí em medicina vai ajudar, pois se tiver alguns cálculos eu já saber pra eu poder conseguir. – E a matemática do seu dia a dia? Dificilmente, porque o meu pai é pedreiro, aí dificilmente quando ele está fazendo alguma obra, ele pergunta pra mim, quanto é 4x4 essas coisas, eu respondo pra ele, eu uso a matemática assim. – Seu pai usa a matemática na profissão dele?</i>

	<i>Bastante, tipo quando ele vai colocar as cerâmicas ele tem que contar... Medir tudinho; tem que calcular quanto vai dar os tijolos, pra comprar o cimento.</i>
A10	<i>Pra desenvolver mais o cérebro, quando eu crescer eu quero e formar em engenharia civil por isso eu preciso de matemática. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Mais ou menos, a mamãe vende produtos aí tem que multiplicar, somar, tem que ver o resultado. – É aquele assunto de potenciação, vai servir pra que? Até agora eu não sei não, mas vai servir pra alguma coisa.</i>
A11	<i>Pra eu ficar mais esperto e mais inteligente e pra eu saber mais das contas. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Uso, quando eu vou fazer compras eu uso minha calculadora, pra calcular o preço das coisas. [Foi proposto ao aluno resolver o problema de comprar 1,75 de pão e café de 1,90 levando 10,00, quanto teria que ter de troco, o aluno foi guiado, mas não conseguiu resolver a situação problema].</i>
A12	<i>Pra me ajudar em tudo né, se eu for fazer compras, eu tenho que calcular quanto que vai da tudo. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Em casa, sempre aparece na televisão também alguma coisa de matemática.</i>
A13	<i>Pra saber de todas as coisas e estudar. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Eu conto, eu divido, eu gosto mais é da tabuada de multiplicação.</i>
A14	<i>Acho que é... Pra tudo assim, para estudar, até para comer, tem que ter uma fração dividindo. – Como você dividi sua comida? Eu vou dividir a farofa, o bife, o arroz, o feijão, eu vou dividir assim. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Eu vou no supermercado pra pedir 200g de queijo, 500g de pão.– Como você sabe se o troco está errado? Na hora lá, eu vou pegar meu celular e somar nele.</i>
A15	<i>Pra gente poder contar, na construção civil a gente precisa saber os metros das coisas. – Você usa a matemática no seu dia a dia? Quando vai fazer as compras, tem que saber o preço das coisas.</i>

Fonte: Dados da pesquisa empírica