



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR

INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE GEOMETRIA POR
LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE EXPERIMENTO
DIDÁTICO-FORMATIVO MEDIADOS PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE
ENSINO

TERESINA

2025

FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR

INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE GEOMETRIA POR
LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE EXPERIMENTO
DIDÁTICO-FORMATIVO MEDIADOS PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE
ENSINO

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí, em ocasião da Defesa de Tese, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de Pesquisa: Formação Humana e Processos Educativos.

Orientador: Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo.

TERESINA

2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação
Serviço de Representação da Informação

A663i Araujo Junior, Francisco de Paula Santos de
Indícios da apropriação do conceito de geometria por licenciandos
de matemática em um contexto de experimento didático-formativo
mediados pela atividade orientadora de ensino / Francisco de Paula
Santos de Araujo Junior. – 2025.
277 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de
Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação,
Teresina, 2025.

“Orientador: Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo.”

1. Professores - Formação. 2. Experimento Didático-Formativo.
3. Teorias Histórico-Críticas. I. Araújo, Neuton Alves de. II. Título.

CDD 370.71

Bibliotecário: Hernandes Andrade Silva – CRB-3/936

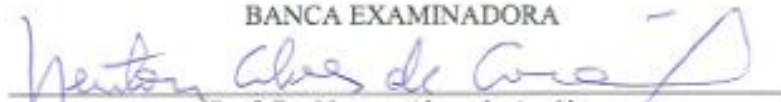
FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR

INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE GEOMETRIA POR
LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE EXPERIMENTO
DIDÁTICO-FORMATIVO MEDIADO PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE
ENSINO

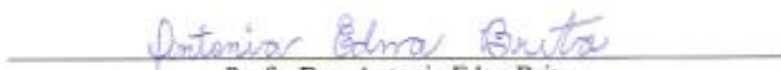
Tese apresentada à Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade Federal do Piauí, em
ocasião da Defesa de Tese, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor
em Educação, na Linha de Pesquisa:
Formação Humana e Processos Educativos.

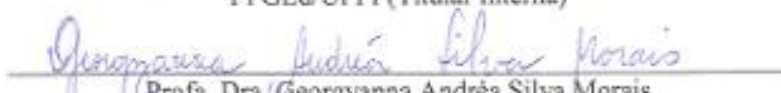
Aprovada em: 31/03/2025

BANCA EXAMINADORA

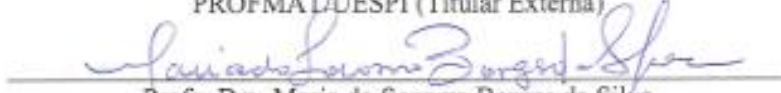

Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo
PPGED/UFPI (Orientador e Presidente)


Profa. Dra. Eliana de Sousa Alencar Marques
PPGED/UFPI (Titular Interna)


Profa. Dra. Antonia Edna Brito
PPGED/UFPI (Titular Interna)


Profa. Dra. Georgyanna Andréa Silva Moraes
PPGE/UEMA (Titular Externa)


Profa. Dra. Valdirene Gomes de Sousa
PROFMAT/UESPI (Titular Externa)


Profa. Dra. Maria do Socorro Borges da Silva
Documento assinado digitalmente

 FLÁVIA DIAS DE SOUZA
Data: 01/04/2025 11:59:06 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Flávia Dias de Souza
PPGFCET/UTFPR (Suplente Externa)

Dedico este trabalho *in memoriam* as minhas duas Avós: Elita Araújo, professora, poetisa e para quem, primeiramente, eu disse que seria professor e Francisca Quaresma (“Mãezinha”, desculpe, mas tive que lhe chamar de vó aqui), quem sempre me ouviu, tomou minhas dores, apoio e cuidou, duas mulheres que contribuíram na construção do ser quem sou, agradeço a Deus a oportunidade que tive de ser amado por elas, fico saudoso ao escrever estas palavras, mas honrando de saber que ambas dedicaram cuidados, afeto, ensinamentos e bons momentos juntos, deixo aqui o meu simples e mais sincero “obrigado”, com a maior sinceridade que esta palavra pode ter, e o mais genuíno sentimento de que só estou aqui por causa delas. O amor de vocês continua comigo, novamente obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, sem o qual nada em minha vida seria possível.

A todos os meus familiares, em especial ESPOSA, MÃE E FILHAS, que são as mulheres da minha vida e que fazem com que eu seja um indivíduo cada vez melhor e em eterno aprendizado, sem vocês eu não conseguiria nada, são meu combustível, motivação e fazem com que eu sempre me esforce para dar orgulho para vocês, fico extremamente feliz em saber que fazem parte da minha vida, aliás são minha vida. Em especial para minha esposa, mulher que não tenho palavras para descrever, muito obrigado por nunca me deixar desistir e sempre querer meu melhor, você sabe o quanto foi companheira durante toda minha vida e nos estudos, obrigado pelas lindas filhas que me deu, minhas vidas.

Às minhas irmãs, cunhadas e sogra, mulheres que admiro muito e tenho muita felicidade de estar com elas.

Aos amigos pessoais que estiveram comigo nestes quatro anos de curso, em especial Renato, Poliana, Orismídio, Isaac, Hágattha, Reuel e Cleonice.

Ao meu Orientador Neuton, professor este que, desde que tive contato, mudou minha vida de forma ímpar, aqui externalizo meus agradecimentos.

Aos professores do doutorado, em especial a Eliana, Vilani e Cris, por todos os ensinamentos e atenção.

Às professoras participantes da banca de qualificação, por um momento formativo do qual não tenho como descrever, suas colaborações na construção deste texto foram imprescindíveis.

Ao programa e instituição PPGED/UFPI, secretárias, coordenação, colegiado e demais setores administrativos.

Aos amigos de turma, com quem pude aprender muito, ajudar e ser ajudado, destaco aqui Dirno, Rafaela, Desterro, Thiago e Enayde.

Aos meus muitos alunos que tive ao longo destes 16 anos de profissão, cada um destes foram me ajudando a melhorar como docente.

Ao IFPI campus Corrente por ceder espaço e toda estrutura para realização desta pesquisa.

À coordenação da Residência Pedagógica pelo apoio, tempo, dedicação em me auxiliar durante toda a formação.

Aos colaboradores da pesquisa, que foram solícitos em todas as demandas, participativos, gentis e com quem tive a oportunidade de aprender mais.

O processo de apropriação do mundo dos objectos e dos fenômenos criados pelos homens no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade é o processo durante o qual teve lugar a formação, no indivíduo, de faculdades e de funções especificamente humanas (Leontiev, 1978, p. 257).

ARAUJO JUNIOR, Francisco de Paula Santos de. **Indícios da apropriação do conceito de geometria por licenciandos de matemática em um contexto de Experimento Didático-Formativo mediados pela Atividade Orientadora de Ensino**. 277 f. 2025 (Tese de Doutorado em Educação) – Programa de pós graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal do Piauí. Teresina 2025.

RESUMO

Ao desenvolver a sua atividade pedagógica, o professor de matemática precisa ter clareza do papel e da função social dessa ciência, bem como da significação dos objetivos estabelecidos. Nesse sentido, o professor ao fazer uso da consciência crítica e reflexiva sobre o que pretende e que conceitos matemáticos seus alunos podem se apropriar para o desenvolvimento pois, dependendo dos objetivos e conceitos, estará formando tanto sujeitos transformadores, humanos e éticos ou, possivelmente, seres passivos, alienados, sem as condições de atuação de forma consciente e participativa na sociedade. A necessidade de desenvolver a presente tese de doutorado, de caráter investigativo, emergiu do seguinte Problema de pesquisa: Tomando como base um Experimento Didático-Formativo (ED-F), tendo como mediação a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), quais as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos geométricos por licenciandos do Programa Residência Pedagógica (PRP)? Na busca por respostas ao problema explicitado, delineou-se como Objetivo geral: Investigar as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos de geometria por licenciandos do PRP em um contexto de ED-F, tendo como mediação a AOE. E, como Objetivos específicos: reconhecer as significações, que apontam o nível conceitual, desenvolvidas por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP - Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), sobre as ações realizadas pelo referido Programa; identificar as necessidades formativas de licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP, dentre as linhas temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidades e estatística; criar as condições que possibilitem a apropriação conceitual de Geometria por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP; identificar as significações em nível conceitual de Geometria produzidas pelos licenciandos de Matemática, participantes do PRP, diante das ações vivenciadas no ED F. A Perspectiva teórico-metodológica se fundamenta nas teorias histórico-críticas: Histórico-Cultural/Teoria da Atividade e Teoria do Ensino Desenvolvimental, no método ED-F e na AOE, subsidiados pelos pressupostos do Materialismo Histórico Dialético. A Hipótese aqui defendida é a de que ações de um ED-F na perspectiva da Teoria Histórico Cultural, da Teoria da Atividade e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, tendo como mediação a AOE, se apresentam como possibilidades de apropriação de conceitos matemáticos. Especificamente sobre as técnicas e instrumentos de produção de dados têm-se: A entrevista reflexiva (Batista; Ibiapina, 2016) e o próprio ED-F (Davidov, 1988). Os colaboradores/participantes da pesquisa são licenciandos do IFPI - CACOR, os quais são participantes do PRP. Quanto aos procedimentos de análise de dados, se adotou o Método Genético Explicativo e a proposta da unidade de análise em Vigotski (2009), complementada pela ideia de episódios (Moura, 1992; Araújo, 2016), como possibilidade de apreensão do fenômeno/objeto em investigação: indícios da apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos de Matemática em um contexto de ED-F mediados pela AOE. Por fim, nas considerações, destacamos a importância do ED-F no processo de apropriação de conceitos geométricos e conceitos metodológicos baseados na AOE, refletindo sobre sua prática docente futura.

Palavras-chave: experimento didático-formativo; atividade orientadora de ensino; teorias histórico-críticas; apropriação de conceitos matemáticos.

ARAUJO JUNIOR, Francisco de Paula Santos de. **Indications of the appropriation of the concept of geometry by mathematics undergraduates in a context of a Didactic-Formative Experiment mediated by the Teaching-Oriented Activity.** 277 p. 2025 (Doctoral Thesis in Education) – Postgraduate Program in Education. Center for Education Sciences. Federal University of Piauí. Teresina 2025.

ABSTRACT

When developing his pedagogical activity, the mathematics teacher needs to be clear about the role and social function of this science, as well as the significance of the established objectives. In this sense, the teacher, when using critical and reflective awareness about what he intends and what mathematical concepts his students can appropriate for development because, depending on the objectives and concepts, he will be forming either transformative, human and ethical subjects or, possibly, passive, alienated beings, without the conditions to act in a conscious and participatory way in society. The need to develop this doctoral thesis, of an investigative nature, emerged from the following research problem: Taking as a basis a Didactic-Formative Experiment (ED-F), with the Teaching Orientation Activity (AOE) as mediation, what are the possibilities of evidence of the appropriation of geometric concepts by graduates of the Pedagogical Residency Program (PRP)? In the search for answers to the problem explained, the general objective was outlined: Investigate the possibilities of evidence of the appropriation of geometry concepts by PRP undergraduates in an ED-F context, with AOE as mediation. And, as specific objectives: recognize the meanings, which point to the conceptual level, developed by mathematics course graduates, participants of the PRP - Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), about the actions carried out by said Program; identify the training needs of mathematics course graduates, participants in the PRP, among the thematic lines proposed by the National Common Curricular Base (BNCC) for High School: numbers, algebra, geometry, magnitudes and measurements and probabilities and statistics; create the conditions that enable the conceptual appropriation of Geometry by mathematics course graduates, participants of the PRP; identify the meanings at the conceptual level of Geometry produced by Mathematics students, participants in the PRP, in light of the actions experienced in ED-F. The theoretical-methodological perspective is based on historical-critical theories: Historical-Cultural/Activity Theory and Developmental Teaching Theory, on the ED-F method and AOE, subsidized by the assumptions of Dialectical Historical Materialism. The hypothesis defended here is that actions of an ED-F from the perspective of Historical-Cultural Theory, Activity Theory and Developmental Teaching Theory, with AOE as mediation, present themselves as possibilities for appropriating mathematical concepts. Specifically regarding data production techniques and instruments, there are: The reflective interview (Batista; Ibiapina, 2016) and the ED-F itself (Davidov, 1988). The research collaborators/participants are IFPI - CACOR graduates, who are participants in the PRP. Regarding data analysis procedures, the Explanatory Genetic Method and the proposal of the unit of analysis in Vigotski (2009) were adopted, complemented by the idea of episodes (Moura, 1992; Araújo, 2016), as a possibility of apprehending the phenomenon/object under investigation: evidence of the appropriation of mathematical concepts by Mathematics undergraduates in an ED-F context mediated by AOE. Finally, in the considerations, we highlight the importance of ED-F in the process of appropriating geometric concepts and methodological concepts based on AOE, reflecting on its future teaching practice.

Keywords: didactic-training experiment; teaching guiding activity; historical-critical theories; appropriation of mathematical concepts.

ARAUJO JUNIOR, Francisco de Paula Santos de. **Indicaciones de la apropiación del concepto de geometría por estudiantes de matemáticas de pregrado en un contexto de un Experimento Didáctico-Formativo mediado por la Actividad Orientada a la Enseñanza.** 277 p. 2025 (Tesis Doctoral en Educación) – Programa de Posgrado en Educación. Centro de Ciencias de la Educación. Universidad Federal de Piauí. Teresina 2025.

RESUMEN

Al desarrollar su actividad pedagógica, los docentes de matemáticas deben tener claro el rol y la función social de esta ciencia, así como el significado de los objetivos establecidos. En este sentido, el docente, mediante una conciencia crítica y reflexiva de lo que pretende y de qué conceptos matemáticos pueden apropiarse sus estudiantes para su desarrollo, estará formando sujetos transformadores, humanistas y éticos o, posiblemente, seres pasivos y alienados, sin las condiciones para actuar de manera consciente y participativa en la sociedad, según los objetivos y conceptos. La necesidad de desarrollar esta tesis doctoral, de carácter investigativo, surgió del siguiente problema de investigación: Con base en un Experimento Didáctico-Formativo (EDF), mediado por la Actividad Orientada a la Enseñanza (AOE), ¿cuáles son las posibilidades de evidencia de la apropiación de conceptos geométricos por parte de estudiantes de pregrado del Programa de Residencia Pedagógica (PRP)? En la búsqueda de respuestas al problema planteado, se delineó el objetivo general como: Investigar las posibilidades de evidencia de la apropiación de conceptos geométricos por parte de estudiantes de pregrado del PRP en un contexto de EDF, mediado por la AOE. Y, como objetivos específicos: reconocer los significados, que indican el nivel conceptual, desarrollado por estudiantes de pregrado del curso de matemáticas, participantes en el PRP - Instituto Federal de Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), con respecto a las acciones llevadas a cabo por el mencionado Programa; identificar las necesidades de formación de los estudiantes de pregrado del curso de matemáticas, participantes en el PRP, entre las líneas temáticas propuestas por la Base Curricular Común Nacional (BNCC). Desde la escuela secundaria: números, álgebra, geometría, magnitudes y medidas y probabilidades y estadística; crear las condiciones que permitan la apropiación conceptual de la geometría por parte de los estudiantes de pregrado de matemáticas, participantes en el PRP; identificar los significados a nivel conceptual de la geometría producidos por los estudiantes de pregrado de matemáticas, participantes en el PRP, frente a las acciones experimentadas en el ED. La perspectiva teórico-metodológica se basa en teorías histórico-críticas: Teoría histórico-cultural/de la actividad y Teoría de la enseñanza del desarrollo, en el método ED-F y en AOE, sustentadas en los supuestos del materialismo histórico-dialéctico. La hipótesis que se defiende aquí es que las acciones de un ED-F (Desarrollo Educativo para Niños) desde la perspectiva de la Teoría histórico-cultural, la Teoría de la actividad y la Teoría de la enseñanza del desarrollo, mediadas por AOE (Aprendizaje Basado en Actividades), se presentan como posibilidades para la apropiación de conceptos matemáticos. En cuanto a las técnicas e instrumentos para la producción de datos, se emplearon la entrevista reflexiva (Batista; Ibiapina, 2016) y la propia ED-F (Davidov, 1988). Los colaboradores/participantes en la investigación son estudiantes de pregrado del IFPI-CACOR, participantes del Programa de Investigación y Desarrollo Profesional (PRP). Respecto a los procedimientos de análisis de datos, se adoptó el Método Genético Explicativo y la unidad de análisis propuesta por Vygotsky (2009), complementados por la idea de episodios (Moura, 1992; Araújo, 2016), como una posibilidad para comprender el fenómeno/objeto investigado: la evidencia de la apropiación de conceptos matemáticos por parte de estudiantes de matemáticas de pregrado en un contexto de ED-F mediado por AOE. Finalmente, en las consideraciones, destacamos la importancia del experimento didáctico-formativo (ED-F) en el proceso de apropiación de conceptos geométricos y metodológicos basados en la AOE, reflexionando sobre su futura práctica docente.

Palabras clave: experimento didáctico-formativo; actividad docente-orientadora; teorías histórico-críticas; apropiación de conceptos matemáticos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Componentes estruturais da atividade objetal	50
Figura 2 - Caracterização dos períodos do desenvolvimento das funções psíquicas superiores	52
Figura 3 - Estrutura de um sistema de atividade humana (segunda geração da Teoria da Atividade)	54
Figura 4 - AOE: Relação sobre atividade de ensino e aprendizagem	101
Figura 5 - Características da Atividade Orientadora de Ensino	104
Figura 6 - Parâmetros de análise de uma situação desencadeadora de aprendizagem (PANOSSIAN)	134
Imagem 1 - Construção do material da formação	135
Imagem 2 - Síntese da solução coletiva, sexto encontro formativo	137
Figura 7 - A interrelação das Unidades de Análise que compõem o objeto de estudo	147
Figura 8 - Episódios das Unidades de Análise	147
Figura 9 - A interrelação entre os episódios da Unidade 1	148
Figura 10 - A interrelação entre os episódios da Unidade 2	164
Imagem 3 - Caixas de sabão utilizadas no quarto encontro formativo	167
Imagem 4 - Síntese da solução coletiva	172
Imagem 5 - Síntese da solução coletiva com as cordas de tamanho exato	177
Imagem 6 - Síntese da solução coletiva, solução com a corda criada pelos licenciando	177
Imagem 7 - Superfície desnivelada e vários tipos de sólido em movimentação	180
Imagem 8 - Superfície adequada para a “roda quadrada”	181
Figura 11 - A interrelação entre os episódios da Unidade 3	197

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de desenvolvimento do ED-F.....	123
Quadro 2 - Técnicas/Instrumentos para produção e produção/coleta de dados da pesquisa	126
Quadro 3 - Estrutura da entrevista reflexiva I	127
Quadro 4 - Estrutura da entrevista reflexiva II	128
Quadro 5 - Reportagem de base para o quarto encontro formativo	130
Quadro 6 - SDA – Embalagens de Sabão em Pó	131
Quadro 7 - Problema comumente apresentado referente à volume (no contexto do quarto encontro formativo)	131
Quadro 8 - SDA - Áreas e perímetros com cordas e nós.....	136
Quadro 9 - SDA - Movimentação e superfícies.....	138
Quadro 10 - Planejamento dos encontros formativos.....	140
Quadro 11 - Estrutura de unidades de análise, episódios e cenas.....	143
Quadro 12 - Produção de SDA pelo licenciando L3.....	198
Quadro 13 - Produção de SDA pelos licenciandos L1 e L5.....	199
Quadro 14 - Produção de SDA pelos licenciandos L2 e L4.....	200

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT - Acordo de Cooperação Técnica
AOE – Atividade Orientadora de Ensino
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CACOR – Campus Corrente (IFPI)
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa Humana
ED-F - Experimento Didático-Formativo
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
EJA - Educação de Jovens e Adultos
FORMAT – Programa de formação de professores (SEMED)
IES – Instituição (ões) de Ensino Superior
IFPI – Instituto Federal de ciências e tecnologia do Piauí
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LEM – Laboratório de Ensino de Matemática
MEC - Ministério da Educação
MHD – Materialismo Histórico e Dialético
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE - Plano de Desenvolvimento da Educação
PI – Piauí
PNE - Plano Nacional de Educação
PRP – Programa Residência Pedagógica
SDA – Situação desencadeadora de aprendizagem
SEMED – Secretaria de educação Buriti dos Lopes (PI)
SiSU - Sistema de Seleção Unificada
TCLE - Termo de consentimento e livre esclarecimento
TH-C – Teoria Histórico-Cultural
UESPI - Universidade Estadual do Piauí
UFMA - Universidade Federal do Maranhão
UFPI – Universidade Federal do Piauí
UTFPR - Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	26
2.1 Formação de professores centrada na Pedagogia das Competências.....	26
2.2 Perspectivas de superação	41
2.3 O Programa Residência Pedagógica	60
3 DO LÓGICO - HISTÓRICO AO PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS	79
3.1 Lógico-histórico de conceito matemático	88
3.1.1 Delimitando a geometria	93
3.2 Atividade orientadora de ensino como possibilidade da apropriação de conceitos matemáticos	98
3.2.1 O processo de apropriação de conceitos matemáticos: uma síntese das reflexões teóricas.....	111
4 MÉTODO E METODOLOGIA	119
4.1 O método	120
4.1.1 Local e colaboradores da pesquisa	121
4.1.2 Síntese das etapas	122
4.2 Instrumentos e técnicas de pesquisa	125
4.3 Síntese dos encontros formativos	128
4.4 Método genético explicativo como possibilidade de apreensão do fenômeno investigado	141
5 INDÍCIOS REVELADORES DO MOVIMENTO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS	146
5.1 Unidade 1: Realidade da Formação e Necessidades Formativas dos Licenciandos	148
5.1.1 Episódio 1: Contexto formativo	149
5.1.2 Episódio 2: Levantamento das necessidades formativas	155
5.2 Unidade 2: O ED-F mediado pela AOE como possibilidade de apropriação dos conceitos	163
5.2.1 Episódio 1: Indícios de apropriação de conceitos matemáticos	164
5.2.2 Episódio 2: Indícios de apropriação de conceitos metodológicos	181

5.2.3 Episódio 3: Integração e aplicação dos conceitos: conexões entre matemática e AOE	188
5.3 Unidade 3: Significações desenvolvidas pelos licenciandos sobre o ED-F mediado pela AOE	196
5.3.1 Episódio 1: Produção das SDA por parte dos licenciandos	197
5.3.2 Episódio 2: Transformações da atividade docente mediante o ED-F	202
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	211
REFERÊNCIAS	218
APÊNDICES	231

1 INTRODUÇÃO

A educação enriquece o indivíduo fazendo com que ele se aproprie de determinados conhecimentos e fazendo com que essa apropriação, por sua vez, gere a necessidade de novos conhecimentos que ultrapassem, cada vez mais, o pragmatismo imediatista da vida cotidiana e aproximem o indivíduo das obras mais elevadas produzidas pelo pensamento humano (Duarte, 2006, p. 147).

Com base nas leituras de estudos e pesquisas, ancorados nos pressupostos do Materialismo Histórico Dialético (MHD) e das teorias histórico-críticas: Teoria Histórico-Cultural (TH-C), Teoria da Atividade e Teoria do Ensino Desenvolvimental, a exemplo de Moura (2017), Moretti e Cedro (2017), Araújo (2020) e Araújo, Souza e Sousa (2020), ao refletirmos sobre o pensamento de Duarte (2006) acerca da atividade pedagógica¹ do professor de matemática, constatamos que não vem ocorrendo a apropriação dos conceitos teórico-científicos matemáticos por parte dos alunos da educação básica.

Isso, necessariamente, implica em repensarmos a atividade pedagógica e, conseqüentemente, a organização do ensino da Matemática. Sem a apropriação por parte dos alunos dos conceitos matemáticos, como afirmam Rosa, Moraes e Cedro (2016), não é possível possibilitarmos a condição de que esses alunos desenvolvam a forma e o conteúdo de seu pensamento, ou seja, do pensamento empírico ao teórico-científico.

Em razão desta problemática, na atualidade, muitos esforços estão sendo somados para se criar condições objetivas e subjetivas, de modo que seja a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem matemática “[...] um motivo especial para sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade” (Moura *et al*, 2016, p. 103), com potencialidades para o desenvolvimento psíquico dos alunos.

Assim, se faz necessário que alunos e professores da educação básica se apropriem dos conceitos teórico-científicos matemáticos, tomando como ponto de partida a organização do ensino e da atividade pedagógica, em que, como explicitam Rosa, Moraes e Cedro (2016, p. 94), “[...] um dos problemas menos aparente da ação pedagógica: a interdependência entre o conteúdo de ensino, as ações educativas e os sujeitos que fazem parte da atividade educativa”.

Desse modo, estamos nos referindo a professores e alunos, visto que todos necessitam reconhecer a necessidade da matemática para o seu desenvolvimento. Na verdade, esse reconhecimento, essa tomada de consciência decorrem da educação como formação humana,

¹ A título de esclarecimentos, neste estudo, significamos atividade pedagógica enquanto “[...] unidade da atividade de ensino e de aprendizagem” (Moura, 2017, p. 115).

ao se considerar os seus processos educativos. Por formação humana, significamos o desenvolvimento do indivíduo nas mais amplas capacidades humanas e dar a este a oportunidade de ser humanizado, aproximando-o, como explicitado por Duarte (2006, p. 147), na epígrafe acima, “[...] das obras mais elevadas produzidas pelo pensamento humano”.

Ademais, como complementam Carvalho, Marques e Teixeira (2020, p. 48), cabe, portanto, às instituições formadoras de professores, criar as condições para

[...] o desenvolvimento de propostas de formação humana voltadas para o pleno desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Por exemplo, propostas de formação de professores numa perspectiva crítica e emancipadora e que possam fundamentar práticas escolares docentes que valorizem o ensino e a aprendizagem do conhecimento científico, da filosofia, da arte, valores, técnicas, dentre outras produções humanas, pois, somente pela apropriação e objetivação da produção humana, isto é, por meio dos conhecimentos produzidos historicamente pelos homens, é possível o desenvolvimento da humanidade.

Em vista dessas reflexões teóricas, interpretamos que humanização é possibilitada pelo acesso ilimitado aos bens culturais produzidos historicamente pelo homem, para a geração atual e, dessa forma, indiretamente a geração futura. É, portanto, função da escola garantir que quem está nela se aproprie de forma ilimitada da cultura humana para ser humanizado de forma igualitária e intencional. Mas, afinal o que significa “ser humanizado”?

Para responder a esse questionamento, iniciamos ressaltando que, em concordância com os pressupostos do T.H-C, o homem não nasce humano; se torna humano pela mediação com outros indivíduos da espécie que já foram por sua vez humanizados. Para Martins (2013, p. 271), sustentada nas reflexões de Saviani (2003), aquilo que não é garantido pela natureza “[...] tem que ser produzido historicamente pelos homens, e aí se incluem os próprios homens. Podemos, pois, dizer que a natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida sobre a base da natureza biofísica”.

E, como destacado, na escola, em especial o professor, tem um papel importante nesse processo de desenvolvimento humano, oferecendo aos alunos diversas oportunidades para crescer e alcançar seu pleno potencial. Entre essas oportunidades, está a apropriação do conhecimento matemático, essencial para sua convivência e atuação na sociedade.

Neste enfoque, acreditamos que, ao desenvolver a sua atividade de ensino, o professor de matemática precisa ter clareza do papel e da função social dessa ciência. Outro aspecto a ser considerado é o da significação dos objetivos estabelecidos para a atividade pedagógica. Nessa direção, o professor necessita tomar consciência e refletir sobre o que pretende e que conceitos matemáticos seus alunos carecem se apropriar para o seu desenvolvimento pois, dependendo

dos objetivos e conceitos, estará formando sujeitos transformadores, humanos e éticos ou, possivelmente, seres passivos, alienados, sem as condições de atuação de forma consciente e participativa na sociedade.

Sobre essa discussão, na perspectiva da T.H-C/Teoria da Atividade em Leontiev, como já comentado, atividade pedagógica é a unidade atividade de ensino e de aprendizagem. Para Moura (2017, p. 115-116), especificamente sobre a atividade de ensino, trata-se da

[...] atividade do professor que tem por objetivo proporcionar a apropriação de um conceito que adquiriu significado social. O sujeito principal da atividade de ensino é o professor. É este que munido de conhecimentos sobre os processos de apropriação do conhecimento coloca em prática as ações e os modos de realizá-las para objetivar a sua atividade: a aprendizagem de um conceito pelo seu aluno. E nesse processo também identificamos o sentido pessoal do professor em atividade. É por isso que identificamos qualidades que diferenciam os professores.

A despeito do exposto, o que observamos é que muitas vezes os alunos questionam sobre a necessidade de aprender determinados conceitos matemáticos, com aquelas conhecidas perguntas: Por que estudar matemática? Em que vou usar esses conteúdos matemáticos no meu dia a dia? Porém, nem sempre foi possível oferecer respostas que atendessem de forma satisfatória às indagações dos alunos sobre a relevância prática dos conteúdos matemáticos. Essa dificuldade evidencia um desafio enfrentado pelos professores: estabelecer uma conexão clara e convincente entre os conceitos matemáticos e suas aplicações no cotidiano, algo fundamental para estimular o engajamento e a motivação dos estudantes no aprendizado dessa disciplina. Nesse contexto, a insatisfação não só por parte dos alunos, mas, também dos professores de matemática, demonstra que há problemas a serem considerados, investigados e analisados, dentre eles a necessidade de rever a formação e a atividade pedagógica do professor de matemática.

Feitas essas reflexões, o particular interesse por esta pesquisa, a qual tem como objeto de estudo indícios da apropriação de conceitos matemáticos em um contexto de Experimento Didático-Formativo (ED-F), decorre, de fato, uma história que o antecede e o explica, ou melhor, da necessidade que me moveu e me motivou a conhecer com maior profundidade a atividade pedagógica do professor de matemática da educação básica.

Na verdade, as minhas vivências na docência em Matemática trouxeram muitas inquietações, sendo uma delas sobre a atividade de ensino (da minha atividade enquanto professor da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, na licenciatura em Matemática), concomitante, com as discussões teórico-metodológicas para a produção da pesquisa de

dissertação de mestrado, com destaque nos conceitos-chave da T.H-C/Teoria da Atividade. Dito de outro modo, pude observar, inicialmente, que na maioria das vezes, os motivos dos alunos e dos professores, não coincidiam com os objetivos propostos à disciplina, conforme apresentados no Plano de Curso. Em outras palavras, as necessidades e motivos desses alunos pareciam ser outros, se distanciando da significação desenvolvida por Longarezi e Puentes (2017, p. 45) acerca dessa problemática, qual seja: “[...] denomina-se motivo da atividade aquilo que, refletindo-se no cérebro do homem, excita-o a agir e dirige a ação a satisfazer uma necessidade determinada”.

Do exposto, novas inquietações e questionamentos vêm surgindo acerca da formação de professores de matemática, como por exemplo: a atividade de formação inicial de professores através do Programa Residência Pedagógica possibilita a apropriação de conceitos matemáticos? Como essa formação de professores de matemática pode se tornar um ambiente de aprendizagem, uma atividade na perspectiva defendida por Leontiev (1978), qual seja a fim de melhorar a qualidade da educação?

Na verdade, os motivos que me levaram a entrar em “atividade de pesquisa e atividade de estudo” a fim de investigar indícios da apropriação de conceitos por licenciandos de matemática da educação básica foi a minha trajetória e vivência profissional ao longo dos últimos 16 (dezesseis) anos como professor de matemática, tanto na educação básica, desde o Ensino Fundamental (anos finais), passando pelo Ensino Médio regular e técnico, Educação Superior, em especial, na Licenciatura em Matemática enquanto professor substituto e, atualmente, efetivo.

Além disso, destaco a vivência na docência de cursos de Metodologia do Ensino da Matemática (Pós-graduação Lato Sensu), e por último, na Formação de Professores de Matemática, possibilitada pelo Projeto Formação de Professores de Matemática (FORMAT), oferecido pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED) - Buriti dos Lopes – PI, durante quatro anos (2018-2022). Dessa forma, busco encontrar respostas para as minhas inquietações acerca do objeto de estudo já mencionado.

A título de esclarecimentos, o FORMAT é uma formação permanente de professores de matemática do Ensino Fundamental. Trata-se de uma perspectiva de formação que se encaminhou para a lógica formal constituindo-se em “treinamento”, a qual no meu entender precisa ser reorganizada, a partir da própria concepção de formação humana, de trabalho, de atividade, de professor que se pretende formar, se desenvolver, baseada em pressupostos teórico-científicos que, como defende Leontiev (1978), em que os homens (no caso desta pesquisa, os licenciandos de matemática), movidos por suas necessidades formativas concretas

que estas sejam satisfeitas a partir de atividades. Para isso, condições objetivas e subjetivas devem ser criadas a fim de que professores e alunos se apropriem dos conceitos matemáticos, produzidos historicamente culturalmente pela humanidade.

A esse respeito, Leontiev (1978, p. 267, grifo do autor) assim argumenta ao discutir sobre o psiquismo: “as gerações humanas morrem e sucedem-se, mas aquilo que criaram passa às gerações seguintes que multiplicam e aperfeiçoam pelo trabalho e pela luta as riquezas que lhes foram transmitidas e ‘passam o testemunho’ do desenvolvimento da humanidade”

Diante disso, em síntese, a necessidade em desenvolver a pesquisa se deu de forma intencional, sobretudo nessa vivência enquanto formador de professores de matemática, o que tem me movido a pensar em perspectivas de formação de professores que se contraponham às políticas públicas alienantes.

Além do exposto, dou ênfase ao impacto social da pesquisa, que foi realizada no interior do Piauí, a mais de 800 km da capital, em uma região de fronteira com a Bahia. A possibilidade de levar uma formação com enfoque humanizador para uma área tão distante dos grandes centros urbanos oferece a oportunidade de colaborar com a ciência e compreender como licenciando afastados dos locais, onde geralmente ocorrem as pesquisas científicas, percebem e significam sua formação.

Com isso, destacamos que o ED-F não deixa de ser uma educação para formação humana que,

[...] é aquela com condições de desenvolver pensamento crítico, linguagem, emoção, criatividade, cognição, consciência, enfim, funções psicológicas que possibilite aos jovens desenvolver formas de ação capazes de superar as condições de existência. Nesse sentido, advogamos por uma educação que longe de ensinar o ser humano a se adaptar, o ensine formas de revolucionar o real (Vieira; Marques, 2023, p. 343).

Todo o experimento é pensado de forma crítica, afastando-se da concepção comum de ensinar matemática por ensinar. As reflexões são feitas em torno do ensinar matemática para a humanização do indivíduo, como uma necessidade humana para desenvolvimento do ser, da sociedade e na perspectiva de construção das gerações futuras.

Em vista das reflexões e inquietações apresentadas, delimitamos o problema de pesquisa, a saber: Tomando como base um ED-F, tendo como mediação a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), quais as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos geométricos por licenciandos do Programa Residência Pedagógica (PRP)?

A escolha de pesquisar os *Indícios da apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos de Matemática em um contexto de ED-F mediado pela AOE* justifica-se pela

relevância de compreender como os futuros professores da área constroem e internalizam os conceitos matemáticos em contextos que fogem da abordagem tradicional. O ED-F, com foco em práticas pedagógicas humanizadoras, permite uma reflexão mais profunda sobre a aprendizagem e o desenvolvimento da didática, essenciais para a formação de um docente crítico e consciente de seu papel no mundo. Além disso, ao investigar como esses licenciandos se apropriam dos conceitos matemáticos, é possível identificar elementos que possam contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A AOE, nesse contexto, se torna uma forma de organização do ensino, pois possibilita uma mediação eficaz entre o conceito matemático e a atividade pedagógica, formando um elo entre teoria e prática, práxis, fundamental para a atividade de ensino e atividade de aprendizagem.

O que se tem pesquisado com proximidade à “apropriação de conceitos por licenciandos em Matemática” em Teses de doutorado, na plataforma de Teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), até então, são: estudos no âmbito da significação autobiográfica por licenciandos da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), atividade de ensino por alunos no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), e por fim uma pesquisa sobre as condições objetivas e subjetivas para o desenvolvimento das ações em Matemática e a organização do ensino dos licenciandos em processo formativo dos participantes do PRP, ressaltamos que este aconteceu em 2023, ou seja, concomitantemente com esta pesquisa.

Então, ao observarmos os aspectos da apropriação de conceitos por parte dos licenciandos em matemática e as significações por estes produzidas durante seu processo de formação, participando de um ED-F, acreditamos que há espaço para investigação, como a que acontece durante esta pesquisa.

Para buscar respostas ao problema de pesquisa, determinamos o seguinte objetivo geral: Investigar as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos de geometria por licenciandos do PRP em um contexto de ED-F, tendo como mediação a AOE. E, como objetivos específicos: a) reconhecer as significações, que apontam o nível conceitual, desenvolvidas por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP - Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), sobre as ações realizadas pelo referido Programa; b) identificar as necessidades formativas de licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP, dentre as linhas temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidades e estatística; c) criar as condições que possibilitem a apropriação conceitual de Geometria por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP; d) identificar as significações em nível conceitual de

Geometria produzidas pelos licenciandos de Matemática, participantes do PRP, diante das ações vivenciadas no ED-F.

Neste contexto, é importante esclarecer que a BNCC aqui é citada não como sendo documento normatizador da pesquisa, mas sendo documento legal, vigente, que normatiza a divisão dos componentes curriculares.

Apresentados o objeto de estudo (fenômeno em investigação), o problema de pesquisa e objetivos, a hipótese que sustentamos é a de que ações de um ED-F na perspectiva da T.H-C/Teoria da Atividade e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, tendo como mediação a AOE, se apresentam como possibilidades de apropriação de conceitos matemáticos.

Assim, temos como categorias fundamentais nesta pesquisa: significados e sentidos, necessidades formativas, atividade, AOE e apropriação de conceitos. A pesquisa é de ED-F, os partícipes são licenciandos do curso de licenciatura em matemática do IFPI - CACOR, as técnicas utilizadas para produção de dados são entrevistas reflexivas e o ED-F dividido em encontros formativos (episódios) e o procedimento de análise e interpretação dos dados produzidos e coletados é análise por unidade de Vigotski.

Referente à sustentação teórica da pesquisa, apresentamos que ela envolve uma análise profunda da relação entre as premissas teóricas do marxismo, da Teoria da Atividade e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, com um ED-F e a AOE, com base na apropriação de conceitos de geometria pelos licenciandos participantes da PRP.

Dialogando com as premissas de cada uma dessas categorias e como elas podem sustentar um ED-F, com base nas Teóricas do Marxismo, a educação é vista como uma prática que não é neutra, revolucionária nos aspectos sociais, mas sim estruturada pelas condições materiais e sociais em que está inserida, envolvida em todos os ramos da sociedade e em suas contradições.

O processo de apropriação de conceitos matemáticos pode ser entendido como parte da formação da consciência crítica do aluno, para os licenciandos, os quais devem ser capazes de compreender e transformar as condições sociais e materiais, em que vivem. Assim, a aprendizagem dos conceitos matemáticos deve ser mediada pela compreensão das condições históricas e sociais, com a matemática sendo contextualizada em situações concretas, ligadas à prática social.

De acordo com Cedro, Moretti e Moraes (2019), "Situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) são situações de ensino que apresentam características específicas, como a presença de um problema desencadeador, a abordagem das relações essenciais dos conceitos e a relevância social do tema para os sujeitos envolvidos". Dessa forma, a utilização das SDAs

tem uma intencionalidade clara, neste contexto.

Nesse sentido, o ensino de Matemática precisa ir além da abstração, conectando-se com as realidades dos alunos e suas condições de vida. E isso implica que o ensino de Matemática deve ser interativo e transformador, ou seja, os licenciandos ao se apropriarem dos conceitos matemáticos, devem ser capazes de aplicar esses conhecimentos para transformar a realidade social e educacional, enquanto professores futuros que venham a ser.

O ED-F e a AOE podem ser vistos como possibilidade para essa transformação, respectivamente, como formação e forma de organização do ensino, em que o estudante se envolve ativamente no processo de aprendizagem, não como receptor passivo, mas como sujeito ativo.

Já no que tange a contradições e transformação, o processo de apropriação de conceitos matemáticos pode ser visto como uma maneira de identificar e superar contradições no ensino estático e passivo que temos na sociedade. A atividade pedagógica baseada na teoria marxista busca, portanto, não só ensinar conteúdos isolados e sem nexos causais, mas conceitos interligados a realidade concreta em que estamos vivendo e desenvolver uma visão crítica do mundo, sendo um movimento de conscientização que se reflete diretamente na apropriação do conhecimento matemático.

A Teoria da Atividade, desenvolvida por Leontiev e outros autores da psicologia soviética, foca na análise da aprendizagem como um processo de interação mediada entre o sujeito e o objeto de aprendizagem dentro de um determinado contexto social e histórico. Os princípios da Teoria da Atividade que sustentam um ED-F são:

Mediadores e Ferramentas - A aprendizagem é mediada por ferramentas (como materiais didáticos, tecnologias, conceitos) podendo estas ser materiais ou simbólicas, que é o caso desta pesquisa, e significados sociais que permitem a apropriação de conceitos quando passarem a ter sentido pessoal. No contexto do ensino de Matemática, esses mediadores podem ser os próprios conceitos matemáticos, bem como a AOE, que atua como uma ferramenta para o processo de apropriação.

Objetivo e Motivo - Na Teoria da Atividade, a atividade é entendida como um processo orientado por um objetivo. No caso deste ED-F, o objetivo é a apropriação dos conceitos em geometria. Os licenciandos devem ser incentivados a se envolver ativamente com o conceito, de forma que o objetivo de aprender este conceito em tela se torne um motor para o próprio desenvolvimento, em um processo dialético entre ação e reflexão.

Pensando no ciclo de desenvolvimento, a Teoria da Atividade reconhece que a aprendizagem ocorre em níveis de desenvolvimento, isso implica que a apropriação de

conceitos matemáticos ocorre de maneira progressiva, com os licenciandos sendo constantemente desafiados a avançar no entendimento de novos conceitos, através de atividades orientadoras que promovam um desenvolvimento contínuo.

Quanto a interação e colaboração, a aprendizagem é vista como um processo colaborativo, em que os licenciandos não são apenas indivíduos isolados, mas sujeitos de uma comunidade de aprendizagem. Visto que a própria AOE organiza as soluções dos problemas de forma coletiva e colaborativa. As interações sociais durante o ED-F, mediadas pela AOE, são fundamentais para a apropriação dos conceitos matemáticos, pois as trocas de conhecimento e resolução de problemas em grupo facilitam a internalização dos conceitos.

Além do exposto, a Teoria do Ensino Desenvolvimental baseia-se na ideia de que a aprendizagem não é uma transferência simples de conhecimento, mas um processo desenvolvimental, que envolve etapas de construção ativa do conhecimento pelo aluno. Essa teoria se apoia, principalmente, nas ideias de Vygotsky e em outras abordagens da psicologia do desenvolvimento.

É importante enfatizar que o ensino deve ser adaptado às necessidades individuais dos alunos, neste caso, as necessidades formativas dos licenciandos, levando em consideração suas condições cognitivas, emocionais e sociais. No caso da apropriação de conceitos matemáticos, isso implica em respeitar o ritmo de aprendizagem de cada licenciando, proporcionando experiências didáticas formativas que atendam a essa diversidade de velocidade ao aprender, neste aspecto esse ED-F é vantajoso por trabalhar com um público selecionado para tal.

Destacamos ainda a importância da aprendizagem ativa e reflexiva, algo que pode ser promovido por meio do ED-F. Os licenciandos são incentivados a refletir sobre o processo de aprendizagem, fazer conexões entre diferentes conceitos e transformar seu entendimento sobre Matemática e a sua existência no mundo.

A AOE, nesse contexto, atua como um mediador essencial, promovendo a integração entre a teoria e a prática. Ao ser inserida em um ED-F, a AOE facilita a interação dos licenciandos com os conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que os ajuda a desenvolver habilidades didáticas. Portanto, ela pode ser vista como uma ferramenta pedagógica que orienta e guia os licenciandos a compreenderem, a organização do ensino, de forma estruturada que pensa no lógico-histórico dos conceitos de maneira a pôr defronte necessidades reais para desenvolver conceitos e não uma matemática que vive apenas de si mesma e para si, como uma ciência auto suficiente.

Sendo assim, as premissas do marxismo, da Teoria da Atividade e da Teoria do Ensino Desenvolvimental oferecem uma base teórica sólida para sustentar a proposta de um ED-F

mediado pela AOE, para verificar indícios de apropriações de conceitos em geometria. Essas teorias enfatizam a importância de uma aprendizagem ativa, mediada socialmente, que leva em consideração o contexto histórico e social dos licenciandos e que visa não apenas a absorção de fórmulas, memorização pura e técnicas de respostas matemáticas, mas também o desenvolvimento crítico e reflexivo dos futuros professores. A AOE, como mediadora, é essencial para guiar os licenciandos nesse processo de apropriação, promovendo uma transformação contínua e significativa do conhecimento.

Seguindo, com o intuito de investigar as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos do PRP, em um contexto de ED-F, tendo como mediação a AOE, além da Introdução, este texto da Tese se encontra organizado nas seguintes seções, a serem descritas de forma breve.

Seção 2, nela colocamos à disposição do leitor reflexões teóricas acerca da formação inicial de professores. Com esse propósito tratamos, inicialmente, sobre a formação de professores centrada na pedagogia das competências, com ênfase em questionamentos e perspectivas de superação. Lançamos, após essa discussão, à perspectiva da T.H-C/Teoria da Atividade, em que os motivos são vistos como motor propulsor da atividade. Por último, falamos sobre o PRP, que está ligado a formação inicial de professores, pois tenta promover a integração entre teoria e prática.

Na sequência temos a seção 3 uma exposição do lógico histórico e da AOE como princípios metodológicos no processo de apropriação de conceitos matemáticos, sendo que o lógico histórico é princípio das próprias AOE. E, por fim, para o fechamento da seção em tela, apresentamos uma síntese de reflexões teóricas.

Posteriormente, na seção 4 mostramos o método e a metodologia adotados para a pesquisa, resumo dos encontros formativos, detalhando as ações formativas em cada um dos encontros, escolha pelo Método Genético Explicativo como uma abordagem adequada para a investigação do fenômeno da apropriação dos conceitos matemáticos pelos licenciandos. O caminho metodológico é detalhado, com o PRP sendo apresentado como o campo empírico da pesquisa, e o ED-F, mediado pela AOE, como a estratégia central para compreender como os conceitos de geometria são apropriados pelos licenciandos.

Na seção 5, realizamos a síntese e a análise dos encontros formativos realizados, refletindo sobre as discussões e resultados gerados ao longo desse processo. As reflexões aqui apresentadas foram fruto de uma coleta e produção da realidade, com uma abordagem analítica e reflexiva, que buscou entender e aprofundar os aspectos centrais da temática em questão. Os pontos discutidos ao longo dos encontros foram embasados nos aportes teóricos discutidos em

seções anteriores, feito a análise do fenômeno por análise de unidade segundo Vigotski, episódios, segundo Lanner de Moura.

Por fim, nas considerações finais apresentamos as reflexões sobre os indícios da apropriação do conceito de geometria por licenciandos de Matemática, em um contexto de ED-F mediado pela AOE. A análise realizada ao longo deste estudo evidenciou a importância das abordagens formativas no processo de aprendizagem e na construção do conhecimento geométrico, proporcionando uma compreensão mais ampla sobre as possibilidades de ensino e aprendizagem dentro desse contexto. A reflexão sobre as práticas pedagógicas e a apropriação dos conceitos de geometria pelos licenciandos permitiu perceber o impacto das atividades orientadoras no desenvolvimento de competências tanto teóricas quanto práticas. O trabalho com as situações desencadeadoras de aprendizagem e os momentos formativos se mostraram importantes para a articulação entre teoria e prática, permitindo que os participantes não apenas compreendessem, mas também se apropriassem dos conceitos geométricos, ligados a realidade. Portanto nesta seção buscamos sintetizar as principais descobertas do estudo, ressaltando as contribuições da AOE e do ED-F para a formação dos licenciandos, e destacando a relevância de se promover ambientes de aprendizagem que estimulem a reflexão crítica e a construção coletiva do conhecimento.

2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

[...] refletir sobre a formação necessária para os professores nas condições histórico-culturais que se apresentam hoje não é questão de senso comum apenas, nem de vagas opiniões. Refletir e ponderar sobre as implicações do trabalho pedagógico nas escolas mostra-se com relevância ímpar, e demanda considerar a complexidade do trabalho docente na contemporaneidade (Gatti, 2017, p.727).

Na presente seção, proporcionamos ao leitor reflexões teóricas acerca da formação inicial de professores. Para isso, *a priori*, falamos sobre a formação de professores centrada na pedagogia das competências, com ênfase em questionamentos e perspectivas de superação. Direcionamos, após, essa discussão à perspectiva da T.H-C/Teoria da Atividade, em que os motivos são vistos como motor propulsor da atividade. Por fim, focamos no PRP, reconhecendo-o como uma alternativa para a formação inicial de professores, pois promove a integração entre teoria e prática.

2.1 Formação de professores centrada na Pedagogia das Competências

Levando-se em consideração as especificidades que envolvem a formação do professor, as discussões giram, geralmente, em torno dos conhecimentos necessários para exercer a profissão, os quais estão em constante construção, transformação e evolução, permitindo adaptações às novas situações, contextos e desafios, que devem ser desenvolvidos ao longo de sua carreira docente. Avaliando esse viés, constatamos que é um processo de desenvolvimento para a vida toda, que vai além das perspectivas de ter um conceito formado e pronto. Assim, é compreensível que todo conhecimento adquirido pelo professor, quando aplicado à prática, seja um guia para futuras técnicas profissionais.

Para Mizukami (2002, p.18), a concepção da formação inicial “[...] varia segundo o modo pelo qual é encarada – pelo modelo da racionalidade técnica ou da racionalidade prática”. De acordo com a autora, a racionalidade técnica é um momento da formação profissional, na qual o professor toma o conhecimento das teorias como base, se preparando assim pedagogicamente para aplicar os conhecimentos científicos e pedagógicos, durante sua prática cuja regra é: “primeiro, a ciência básica é aplicada e, só então, as habilidades de aplicação destas aos problemas do mundo real na prática.” Em outros dizeres, nessa perspectiva, o verdadeiro conhecimento, certamente, inicia-se nas teorias, afinal o profissional só vai conseguir desenvolver suas habilidades depois de ter uma base teórica.

Já no âmbito da racionalidade prática, como bem relata Mizukami (2002, p. 20), a

formação inicial “[...] exige a superação da relação mecânica e linear entre o conhecimento científico e técnico e a prática concreta de sala de aula”. Nesse contexto, fica evidenciado que na prática é permitido ter suas primeiras experiências reais com o aluno em que, se vier a ter erros, será possível refazê-lo de outra maneira com outra abordagem, ou seja, a prática é de certo, um espaço em que o professor tem uma oportunidade de refletir sobre seu aprendizado enquanto acadêmico e, assim, colocá-lo em ação.

Nessa perspectiva, o processo de formação inicial tem uma dinâmica densa que visa construir a identidade do profissional. Mendes Sobrinho (2014, p. 51) relata que, “[...] a formação inicial consiste em um processo em que ninguém se forma sozinho e no vazio, uma vez que se conta com a existência de trocas, interações e experiências”. Nesse contexto de troca, a dimensão da formação é, logicamente, um processo que de forma alguma deve ser descartada, pois na trilha da formação profissional o professor vai definindo sua identidade profissional, que está em constante construção, desde o início da formação.

Dito isso, a concepção sobre a formação inicial de professores representa um momento de contínua evolução de conhecimentos. Segundo Brito (2011 p. 19), “[...] as reflexões sobre as aprendizagens docentes ratificam que o ser professor se configura como um processo, uma construção permeada por aprendizagens que se efetivam em situações diversas”. Interpretamos que o professor tem o potencial de aprender nas situações mais diversas possíveis, tanto seja formal quanto informal e deve estar disposto a ensinar e aprender.

Isso significa que, na verdade, o professor sempre terá áreas para explorar, entretanto, jamais irá alcançar uma estabilidade de conhecimentos, já que a docência é um campo que demonstra que há sempre uma necessidade de novas descobertas e novos conhecimentos. Nono (2010, p.16), sobre essa discussão, acrescenta que “[...] o desenvolvimento profissional docente deve ser descrito muito mais como um processo do que como uma série sucessiva de eventos pontuais”. Nesse contexto, a carreira docente revela o quanto o processo inicial e contínuo é importante. Desse modo, trata-se, portanto, de firmar um compromisso de eterno aprendizado com sua profissão.

Algumas situações marcam o processo de formação inicial, como por exemplo, os saberes primordiais da docência que são adquiridos ainda na instituição de ensino. De acordo com os pressupostos da T.H-C/Teoria da Atividade, que têm como base a inspiração marxista captamos que o universo do ambiente escolar imprime no professor um leque de possibilidades diante de suas ações, iniciando estas como aluno, como licenciando e em sua prática, pois significamos a educação escolar como a forma mais desenvolvida de atividade humana já atingida ao longo da história da humanidade.

É por meio da apropriação da cultura, das ferramentas simbólicas produzidas pelo homem, enfim, da apropriação das significações dos conceitos que esse sujeito (seja como professor ou seja como aluno) desenvolve sua consciência e, conseqüentemente, se humaniza. Especificamente, sobre os conhecimentos teóricos matemáticos, a apropriação de tais conhecimentos é uma das formas dos sujeitos se humanizarem, se tornarem sujeitos da cultura.

Assim, este estudo vem se aliar aqueles que defendem a necessidade da socialização dos conhecimentos teórico-científicos, uma vez que, na atualidade, a defesa pelo cumprimento da função social máxima da escola - o desenvolvimento do pensamento teórico-científico dos alunos - tem sido negada decorrente da supremacia dos ideários pedagógicos contemporâneos, sob a égide da “pedagogia das competências”. Tais ideários caminham no sentido oposto ao das perspectivas das teorias histórico-críticas, aqui abraçadas, pois têm contribuído para o esvaziamento dos conhecimentos teórico-científicos e, conseqüentemente, comprometem a função social da escola já mencionada.

Vale, então, esclarecer que o termo competência surgiu no início da década de 1970. Inicialmente, no âmbito empresarial, para designar as características de uma pessoa apta a realizar determinada tarefa real de forma competente, eficiente. Do campo empresarial se estendeu aos currículos escolares, sendo que nos dias atuais, dificilmente, iremos encontrar, seja na educação básica ou educação superior, um projeto político pedagógico ou proposta de desenvolvimento e formação profissional que não esteja fundamentada na pedagogia das competências (Zabala; Arnau, 2010).

Sendo assim, se a própria formação inicial do docente é baseada na pedagogia das competências, que por sua vez imprime no profissional suas marcas, este é formado nessa dinâmica, assim como imprime, provavelmente, em sua prática.

Facci (2010), interpretando Rossler (2000), expõe que isso se justifica devido a três características da pedagogia das competências, que são comuns do ideário “aprender a aprender”, quais sejam: tomado como um modelo crítico - que na realidade não é; traz respostas concretas sobre o que fazer no dia a dia na sala de aula; investido de prestígio científico, a exemplo da teoria de Piaget.

A pedagogia das competências, assim como o construtivismo, a pedagogia do professor reflexivo e a pedagogia de projetos integram as pedagogias centradas no lema “aprender a aprender”, as quais, como deixa bem claro Duarte (2006, p. 5), “são antes de mais nada pedagogias que retiram da escola a tarefa de transmissão do conhecimento objetivo, a tarefa de possibilitar aos educandos o acesso à verdade”. Em decorrência disso, como enfatiza Facci (2004), houve um declínio na atividade pedagógica do professor devido tais teorias

supervalorizarem tanto a experiência docente quanto os conhecimentos empíricos e, ainda, por primarem pelo sentimento de individualidade.

A pedagogia das competências é uma manifestação do que Vigotski sintetiza como ensino direto dos conceitos, que interpretamos como ensino que não leva em consideração o indivíduo que está no processo de aprendizagem, longe da significação dos conceitos científicos, seguindo uma lógica de explicação acabada, sendo assim de maneira mecânica, apenas com definições.

Especificamente, no que tange a essa prática do ensino direto dos conceitos, Vigotski (2009, p. 247) sustenta que,

[...] a experiência pedagógica nos ensina que o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril. O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança, mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado. No fundo, esse método de ensino de conceitos é a falha principal do rejeitado método puramente escolástico de ensino, que substituiu a apreensão do conhecimento vivo pela apreensão de esquemas verbais mortos e vazios.

Das reflexões de Vigotski, assimilamos, que o ensino direto de conceitos, também conhecido por conhecimento representacional, espontâneo ou empírico, se constitui numa forma de conhecer que não compreende a realidade em sua essência, nos seus reais processos constitutivos.

Dessa forma, o conhecimento corresponde a uma apreensão distorcida da realidade. Além disso, quando o professor adota o ensino direto de conceitos, não ocorre a decomposição do todo e, conseqüentemente, não produz conhecimento crítico e reflexivo, não havendo a apropriação de conceitos. Esse formato de conhecimento é típico da práxis fetichista/utilitária, conhecimento opositor da apropriação de conceitos (Kosik, 2011).

Isto posto, o professor que tem sua formação inicial baseada nesta lógica, replica esta prática, em um processo cíclico de desconhecimento do todo e do mundo que o rodeia.

Salientamos que o conceito como história das objetivações humanas requer uma aprendizagem que vá além das suas características fenotípicas, da sua simples apreensão ou da sua simples representação na realidade, pois esse é o único meio através do qual se pode conhecer a realidade em sua concreticidade, uma vez que o aluno e o professor que cujo pensamento capta, apreende conceitualmente a realidade, sem dúvida se apropriará dos

conceitos. Mas que conhecimentos são esses que estamos defendendo e querendo? São os conhecimentos clássicos/teórico-científicos.

Feitas essas considerações, retomando à discussão da “pedagogia das competências”, não poderíamos deixar de mencionar que as pedagogias construtivistas emergiram na educação como “novos” paradigmas do ensino e do trabalho docente, havendo a alteração dos papéis do professor e do aluno. Passou a ser papel do professor não mais a simples transmissão de conhecimentos, mas a adoção de situações de aprendizagem ancoradas em projetos integradores/interdisciplinares, ao desenvolvimento de pesquisas, estudos de caso, dentre outras estratégias metodológicas, priorizando o papel de despertar no aluno o desenvolvimento de uma postura ativa frente ao novo contexto de continuar aprendendo.

Outro agravante que gostaríamos de pontuar nessa discussão é que o trabalho do professor/trabalho educativo, como significado por Saviani (1991) e interpretado por Duarte (2007, p. 43), enquanto “[...] ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”, acaba sendo descaracterizada por perder o sentido.

Constatamos que a formação inicial de professores não pode seguir essa descaracterização, pelo contrário, deve ser enraizada na significação interpretada de Duarte, só assim se tem professores que aprendem no seu processo inicial de formação que pensa no ensino de maneira intencional.

Ao enfatizarmos que as pedagogias construtivistas centradas no lema “aprender a aprender”, a exemplo a pedagogia das competências e da teoria do professor reflexivo, emergiram na educação como “novos” paradigmas do ensino e do trabalho docente, em que o desenvolvimento é responsável pela aprendizagem, não antecedendo a esta². É oportuno ficarmos atentos ao termo “novos”, pois este termo, na verdade, cunhado de “transformismo conceitual ou teórico”, não é oriundo da crítica ao ensino “tradicional” de emancipação dos indivíduos. Essas pedagogias construtivistas se apropriaram das propostas e dos conceitos de teorias progressistas para fazerem essa defesa, com o propósito de adequar os indivíduos à sociabilidade contemporânea do capitalismo (Ramos, 2005).

Ainda no que diz respeito às pedagogias do aprender a aprender, segundo Arce (2002), interpretado por Duarte (2010, p. 33), estas remontam “[...] ao movimento escolanovista do

² De acordo com o ideário “aprender a aprender”, primeiramente ocorre o desenvolvimento das estruturas mentais do indivíduo para que, posteriormente, ele possa aprender. Dessa forma, fica claro que a aprendizagem não provoca desenvolvimento, não convergindo com as ideias vigotskianas (Facci, 2010).

início do século passado e, recuando mais no tempo, a Pestalozzi e Froebel [...] que, na primeira metade do século XIX, tentaram colocar em prática as ideias educacionais rousseauianas”.

No Brasil, especificamente sobre a pedagogia das competências, essa corrente pedagógica passou a ser discurso oficial do Ministério da Educação (MEC), em meados da década de 1990, principalmente devido aos impactos provocados pela publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), inicialmente, da 1ª à 4ª série, no ano de 1997 e, posteriormente, da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental, no ano de 1999 (Moretti, 2007).

Imersa na discussão em tela, Moretti (2007, p. 53) destaca que,

No Brasil, no bojo das reformas educacionais decorrentes da promulgação da LDB de 1996, o conceito de competência foi assumido como conceito organizador do currículo tanto para a educação básica quanto para a formação de professores [...], sendo assumido como nuclear na organização de cursos que tenham por objetivo a formação de professores da educação básica [...].

Isto posto, interpretamos que o referido discurso oficial do MEC teve e ainda continua tendo como aporte teórico os estudos que naquele período já vinham sendo desenvolvidos por Philippe Perrenoud³, sobre a pedagogia das competências, entendidas por esse teórico como a “[...] capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” a partir da escola se houver uma considerável transformação na prática pedagógica do professor. Para Perrenoud (1999, p. 7), a ideia é de que o sistema educacional só pode formar competências. Para tanto, o professor deverá conscientizar-se de que “a meta é antes fazer aprender do que ensinar”. Em outras palavras, na ótica de Duarte (2006), como apresentado anteriormente, seria reforçar o ideário do “aprender a aprender”, excluindo do professor o papel de ensinar os conhecimentos clássicos.

Embora a pedagogia das competências tenha sido assumida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 e, posteriormente, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica⁴ como conceito nuclear na organização de cursos que tenham por objetivo a formação de professores da Educação Básica, estando presente cada vez com mais veemência em novos documentos oficiais, como na BNCC (Brasil, 2017), se trata de uma política nacional curricular de base pragmática. Por que afirmamos isso? De acordo com esse documento normativo competência é “[...] a mobilização de conhecimentos

³ Doutor em Sociologia e Antropologia, professor da Universidade de Genebra, especialista em práticas pedagógicas e instituições de ensino e autor do livro *Dez Novas Competências para Ensinar*.

⁴ BRASIL. CNE/CP. Parecer nº 9/2001, p. 29.

[...], habilidades [...], atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2017, p. 8).

A respeito dessa discussão, complementam Filipe, Silva e Costa (2021, p. 795) que a BNCC é apresentada enquanto um

[...] documento que abstrai as críticas e os limites da teoria das competências, impondo-se como uma teoria da aprendizagem unívoca e consensual, uma decisão de natureza técnica, quando, na verdade, trata-se de decisão política, vinculada à demanda do capital por formação de trabalhadores com perfil para a atuação resiliente num mercado de trabalho escasso de empregos e de direitos laborais.

Os autores sugerem que ao focar apenas na formação de competências técnicas, a educação se torna instrumental, reduzindo a formação humana e social dos indivíduos a um simples preparo para o mercado de trabalho, muitas vezes sem considerar questões mais amplas como a reflexão crítica ou a emancipação dos alunos.

Diante do exposto, observamos que, na verdade, ainda não se chegou a um consenso quanto à significação do termo competência por parte dos profissionais da educação em geral, dos pesquisadores e das discussões realizadas no meio acadêmico. Onde consideramos que o ensino de competências se aproxima do ensino direto dos conceitos, internalizamos competência como sendo apenas técnica, repetição de um ato do qual não se tem reflexão.

Além da significação já apresentada neste tópico, encontramos outras diferentes significações para esse termo⁵, tanto no âmbito internacional quanto nacional, considerando várias críticas que vêm sendo feitas sobre a pedagogia das competências. Dentre elas, a mais forte é a de que este ideário pedagógico, como todos os outros oriundos das correntes pedagógicas que compõem as pedagogias construtivistas centradas no lema “aprender a aprender”, são analisados pelos estudiosos das teorias histórico-críticas como fruto da interpretação pragmática da teoria do capital humano.

Assim, tentamos esclarecer que a teoria do capital humano parte do pressuposto de que o homem nada mais é do que uma força produtiva a ser considerada como o principal investimento da economia. No entender de Campos (2009, p. 93-94), em decorrência desse entendimento e por considerar a referida teoria, “[...] o investimento em educação tem a sua

⁵ Para maior aprofundamento da discussão, sugerimos a leitura das obras: **Construir as competências desde a escola**, de Philippe Perrenoud (1999), publicada pela Editora Artes Médicas, **Como aprender e ensinar competências**, de Antoni Zabala e Laia Arnau (2010), publicada pela Artmed e **O conceito de competência na formação de professores: questões e dilemas**, de Carlos Marcelo (2005), publicada pela Artmed.

valorização pelo mercado de trabalho; na medida em que se desenvolvem competências, melhora a produtividade”. Em outros dizeres,

A formação escolar capitalista, aparentemente, possibilita a manutenção do poder da classe dominante sobre a trabalhadora, a partir da formação desta para as exigências do mundo do trabalho, mas a classe trabalhadora não recebe tal projeto educativo sem resistências e apropriações próprias dos conteúdos do Ensino, o que torna a escola dialética [...] A escola capitalista é um espaço de disputas entre as classes sociais, pela hegemonia sobre o conhecimento, pois não alcança o total controle sobre o que os indivíduos apreendem e o impacto deste no avanço da consciência crítica. Porém, os arautos desse modelo de escolarização insistem em desenvolver dispositivos legais de controle de gestores, professores, bem como das avaliações e do currículo (Filipe; Silva; Costa, 2021, p. 784).

Estabelecidas as discussões, interpretamos que as pedagogias construtivistas emergiram da negação daquilo que convencionou a se chamar de “educação tradicional” e que por isso são vistas como pedagogias negativas, pois descaracterizam a função precípua da escola, qual seja: desenvolver nos alunos o pensamento teórico, pensamento que só ocorre via apropriação dos conceitos teórico-científicos, produzindo em cada aluno as objetivações alcançadas pela humanidade para a sua constituição como gênero humano (Duarte, 2006; Davidov, 1988).

A título de mais esclarecimentos, quando Duarte (2006) expõe que as pedagogias construtivistas negam a importância do conhecimento teórico-científico, isso significa que essas concepções, na verdade, negam o conhecimento como representação da realidade objetiva externa ao pensamento, aceitando-se o relativismo pois, para os adeptos da pedagogia das competências, por exemplo Namo de Mello (2003), a competência só pode ser constituída na prática. Não é só conhecimento/saber teórico, mas, o saber fazer que deve ser considerado. Aprende-se fazendo, numa situação que necessite desse fazer determinado.

Dessa forma, conseqüentemente, é anulado o aspecto ontológico do processo de formação do conhecimento, da apropriação dos conhecimentos científicos para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, processo através do qual as representações da realidade objetiva são trabalhadas pelo pensamento na relação dialética apropriação *versus* objetivação humanas, substituindo o aspecto ontológico pelo subjetivismo.

Vale destacarmos que as críticas feitas por Duarte vêm sendo mais direcionadas às ideias do sociólogo suíço Philippe Perrenoud, um dos principais nomes da pedagogia das competências no que diz respeito à divulgação do referido ideário pedagógico no contexto nacional.

Em uma das palestras proferidas por Duarte⁶, este pesquisador deixa claro que Perrenoud entende que os conteúdos escolares não são importantes pois são secundários, havendo, dessa forma, a necessidade de se reduzir a educação escolar, que na visão de Perrenoud somente assim o trabalho docente ocorrerá de forma satisfatória frente ao ensino das competências.

As afirmações de Duarte estão alicerçadas, sobretudo no discurso de Perrenoud em uma entrevista concedida à revista Escola, via e-mail⁷ por esse estudioso, conforme os excertos abaixo e em uma reportagem publicada pela revista Nova Escola⁸ em que Perrenoud afirma: "o melhor indício de uma mudança profunda é a diminuição do peso dos conteúdos disciplinares e uma avaliação formativa e certificativa, orientada claramente para as competências". Nessa entrevista Perrenoud ainda traz que:

A abordagem por competências é uma maneira de levar a sério um problema antigo, o de transferir conhecimentos. Em geral, a escola se preocupa mais com ingredientes de certas competências e menos em colocá-las em sinergia nas situações complexas. Durante a escolaridade básica, aprende-se a ler, escrever, contar, mas também a raciocinar, explicar, resumir, observar, comparar, desenhar e dúzias de outras capacidades gerais. Assimilam-se conhecimentos disciplinares, como Matemática, História, Ciências, Geografia, etc. Mas a escola não tem a preocupação de ligar esses recursos a situações de vida. Quando se pergunta por que se ensina isso ou aquilo, a justificativa é geralmente baseada nas exigências da sequência do curso: ensina-se a contar para resolver problemas; aprende-se gramática para redigir um texto. Quando se faz referência à vida, apresenta-se um lado muito global: aprende-se para se tornar um cidadão, para se virar na vida, ter um bom trabalho, cuidar da saúde.

Do ponto de vista pedagógico, as reflexões apresentadas por Perrenoud nos provocam no sentido de refletir sobre a formação de professores, a educação escolar, a atividade pedagógica, nos colocando diante de duas opções postas por Moretti (2007) em sua tese de doutorado no que tange ao tipo de indivíduo que aspiramos formar: a de um indivíduo adaptável a uma realidade dada como sendo a única possível ou a de um homem histórico, humanizado por meio de um processo de atualização cultural.

Ao se fazer uma análise do pensamento de Perrenoud sobre a pedagogia das competências, fica evidenciado que não é possível se pensar em uma educação humanizadora, tendo como base esse aporte teórico.

⁶ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=zAZfsPC6MiQ>. Acesso em: 10 set. 2023.

⁷ Disponível em: http://crv.educacao.mg.gov.br/aveonline40/banco_objetos_crv%7B7A49EEB8-3756-488E-BD22-7ADEFFA6C28E201299192635980%7D.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

⁸ Cf. GENTILE, Paola; BENCINI, Roberta. "Para aprender (e desenvolver) competências". **Nova Escola**, n. 135, set. 2000, p. 12-20.

Primeiro, porque é desafiador um aluno ou um professor ser habilidoso sem dispor dos conhecimentos clássicos, dos conhecimentos teóricos-científicos. Além de dispor desses conhecimentos, esses precisam estar guiados pela perspectiva lógico-histórica, que leva em consideração o entendimento de um conceito em movimento, observando as necessidades humanas históricas da concepção deste.

A perspectiva lógico-histórica aplicada à formação inicial de professores, e à formação de professores de maneira geral, implica em um processo de aprendizagem que não se limita à simples transmissão de conhecimentos teóricos ou técnicos. Ela envolve compreender como os conceitos, métodos e práticas pedagógicas se desenvolvem ao longo do tempo, como foram compostos pelas necessidades históricas e sociais, e como podem ser reinterpretados e aplicados de forma crítica e reflexiva no contexto atual. Por isso, argumentamos que a formação de professores deve ser pautada na perspectiva lógico-histórica.

Devido ao enfoque pragmático da educação escolar preconizada por esse ideário pedagógico, o qual não proporciona aos indivíduos uma visão de uma educação humanizadora por não se tratar de uma “práxis” que, em outros dizeres, reportando-se a Moretti (2007, p. 77), em nada colabora “[...] com uma concepção de educação que busque contribuir com o processo de apropriação do humano genérico pelo homem singular”, superando os limites da representação imediata da realidade, do domínio biológico, do pensamento empírico. De acordo com Duarte (s/d), nessa perspectiva teórica de caráter hegemônico, a prática social (práxis) é identificada com a prática cotidiana, sendo que a atividade e o pensamento humanos não ultrapassam a vida cotidiana.

Diante das considerações expostas, com o propósito de se propor princípios teórico-metodológicos que possam estruturar uma pedagogia que supere às competências como está posto, ou seja, uma abordagem educacional que vai além da simples formação de habilidades técnicas para o mercado de trabalho, compreendida como o ideário pedagógico que desenvolva o pensamento teórico dos indivíduos em favor dos seus interesses enquanto operários, trabalhadores e não do capital, comungando das ideias da T.H-C/Teoria da Atividade, buscamos nos estudos de Ramos (2003, p. 96-97), que expõe com clareza o seu pensamento sobre a pedagogia das competências:

Inicialmente tomamos a noção de competência sob a ótica sócio-profissional, pela qual a competência, antes de ser um conjunto de conhecimentos, é uma atitude social. Em seguida, passamos a vê-la por uma ótica epistemológica, considerando que o desenvolvimento de competências implica a apropriação do conhecimento, mediante a articulação do pensamento com saberes formais e práticos, que estruturam fenômenos e ações, em um processo mediado por

relações sociais. A aprendizagem, assim, apresentaria duas dimensões: uma subjetiva e outra objetiva, conformando uma totalidade.

[...] Sob a perspectiva totalizante, portanto, qualquer objeto é parte de um fenômeno mais amplo, de modo que a apreensão de partes não determina a apreensão do todo. São as mediações constituintes do fenômeno que nos permitem compreender o objeto em sua especificidade e em sua relação com a totalidade.

Ao se fazer uma análise minuciosa do pensamento exposto, observamos que a autora defende uma pedagogia das competências focada na práxis humana, na prática social, interpretada como processo através do qual os homens e as mulheres, de forma consciente, produzem socialmente sua existência mediados pelo trabalho, conceito que na ótica marxista, nada mais é do que "[...] um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza" (Marx, 1996, p. 2002).

Aqui está a superação da T.H-C/Teoria da Atividade em relação à “pedagogia das competências”. No fundamento histórico do conceito, como motivação e resultado do agir humano de forma consciente, arbitrário e planejado, em que o ensino se alia à formação lógico-histórica do conceito pois, tomando como base essa perspectiva teórico-metodológica, nos conscientizamos que a vida é um movimento complexo e que a Ciência representa os momentos de entendimento desta complexidade (Kopnin, 1978).

Nesse contexto, em consonância com os pressupostos do MHD, método que concebe o homem enquanto ser eminentemente social, sem negar sua base biológica, mas que no processo de desenvolvimento humano vai se tornando cada vez menos dependente dessa base biológica até se tornar um indivíduo histórico e social, decorrente do processo de apropriação das significações dos conceitos pela humanidade ao longo dos tempos (Candiotto, 2010) e da T.H-C/Teoria da Atividade, a apropriação das significações de conceitos se concretiza.

Assim, afirmamos que a formação e, conseqüentemente, o desenvolvimento do pensamento, não podem ser totalmente reduzidos à problemática do domínio de conhecimentos, habilidades e hábitos mentais. Em conformidade com a T.H-C/Teoria da Atividade, há que ter presentes a significação (significado social) e sentidos pessoais produzidos pelos sujeitos envolvidos na atividade pedagógica. Diferentemente do significado que é social, já está posto pela sociedade, o sentido pessoal, como nos esclarece Leontiev (2004, p. 102), “[...] é antes de mais nada uma relação que se cria na vida, na atividade do sujeito”.

Para isso, primeiramente, o homem precisa mobilizar a competência de representar cognitivamente os fenômenos da realidade, partindo da compreensão da essência dos fenômenos, denominando-os com palavras de sua linguagem, formando os conceitos e os

significados, mediante a apropriação de um conhecimento que vai além das aparências, além das abstrações, além do domínio biológico. Estamos nos referindo ao conhecimento teórico-científico, o qual proporciona aos indivíduos tanto o desenvolvimento do pensamento teórico quanto o da formação da consciência.

Com isso, é digno de nota que é nesse processo que a distinção entre significação e sentido vai se manifestando na vida dos professores e dos alunos. Porém, “[...] o sentido faz de certa maneira parte integrante do conteúdo da consciência e parece entrar na significação objetiva”. Nessa condição, sentido e significação se configuram com um par dialético, ou seja, estão intrinsecamente relacionados um a outro, com uma diferença, o sentido é mais amplo, posto que constitui a produção do sujeito face à realidade (Leontiev, 1978).

Com relação, à superação em tela, algumas categorias iniciais vêm ao diálogo, a totalidade, sendo uma das fundantes do MHD, nos mostra o cerne da realidade, sugerindo que tudo deve ser absorvido em sua complexidade e interdependência. Isso significa que, para entender qualquer objeto de estudo, o pesquisador deve levar em consideração a totalidade das condições e aspectos que formam o objeto, seus componentes fundamentais, dinâmicas e tendências, bem como a maneira como esses elementos interagem entre si.

De acordo com Konder (1981, p.178) é a categoria da totalidade que “permite à dialética enxergar, por trás da aparência das coisas, os processos e inter-relações de que se compõe a realidade, permitindo que se veja no real um jorrar ininterrupto de novidade qualitativa”.

Nesse processo, não é válida a simplificação, como a construção de totalidade como uma soma dos processos reais ou ainda a classificação rígida entre as categorias. Ao contrário, a totalidade deve ser vista como um conjunto dinâmico e interligado, no qual as categorias não estão isoladas, mas sim em constante movimento dialético, influenciando-se mutuamente e se transformando com o tempo.

Kosik (1976, p. 44) afirma que “[...] A totalidade concreta não é um método para captar e exaurir todos os aspectos, caracteres, propriedades, relações e processos da realidade; é a teoria da realidade como totalidade concreta. [...]”. O que nos indica que entender o objeto em sua totalidade não implica em captar todas as suas características de maneira isolada, mas, sim, requer que o pesquisador compreenda que o fenômeno em análise está inserido no fluxo constante do real, sendo essencialmente vivo e dinâmico.

Para Kosik (1976, p. 50) “[...] A compreensão dialética da totalidade significa não só que as partes se encontram em relação de interação e conexão entre si e com o todo, mas também que o todo se cria a si mesmo na interação das partes”.

Logo, para alcançar uma visão mais ampla, o pesquisador deve estar atento às transformações e interações que o fenômeno sofre ao longo do tempo, reconhecendo que ele não é estático, mas faz parte de um processo contínuo e em constante evolução. Dessa forma, estudar a totalidade não é um exercício de simplesmente acumular aspectos do objeto, mas de entender como ele surge e se transforma em interação com seu contexto histórico, social e cultural, sendo parte integrante de um sistema mais extenso de relações e processos.

À luz da Teoria da Atividade, o conceito de totalidade assume um papel central ao afirmar que a atividade humana não pode ser compreendida de forma fracionada. As atividades humanas devem ser analisadas como um todo, considerando a complexidade dos diferentes fatores que as constituem. Isso abrange os elementos como o sujeito (quem realiza a atividade), o objeto (a finalidade da atividade), o meio (os instrumentos e ferramentas utilizados para realizar a atividade) e a comunidade (aqueles que participam ou são afetados pela atividade). A correlação entre esses elementos não é algo acessório, mas sim característico da própria atividade, sendo fundamental para o entendimento de como os indivíduos se desenvolvem e se inserem na realidade social e histórica. A atividade, portanto, não é um simples comportamento isolado, mas sim uma unidade complexa e dinâmica, que deve ser estudada dentro de seu contexto e interações.

Quando aplicado à Pedagogia das Competências o conceito de totalidade adquire uma importância relevante. A formação de competências não pode ser vista como uma simples acumulação de habilidades técnicas isoladas, mas sim como um processo integral, no qual se desenvolvem capacidades cognitivas, científicas, sociais, emocionais e culturais do sujeito. A ideia de totalidade na pedagogia implica que o aluno não seja visto apenas como um executor de tarefas técnicas, mas como um ser integral, cujas competências estão interligadas e influenciadas por seu contexto social, histórico, científico e cultural.

Se desejamos um aluno com estas características, precisamos formar professores capazes de objetivar tais condições, pois este é o profissional que ao fazer uso de sua atividade pode romper com metodologias atuais, como já comentamos, “infrutíferas”. Nesta questão tentando lançar olhar sobre o todo, tenhamos o entendimento que falar de formação é pensar em políticas públicas, mercado e divisão de classes, porém o desejo da classe dominante é que esta ruptura não aconteça, pois a situação atual mantém o sistema de exploração funcionando.

A formação de competências deve envolver uma análise profunda do sujeito e seu ambiente, das interações sociais que ele vive e do objetivo maior de sua aprendizagem. O processo de ensino-aprendizagem não é fracionado, nem isolado das realidades do aluno, mas deve ser pensado como um todo que integra as competências técnicas com as habilidades

críticas, criativas e sociais que ele desenvolve. Dessa forma, a Pedagogia das Competências precisa adotar uma abordagem que leve em consideração não apenas as habilidades práticas, mas também a formação de um indivíduo capaz de refletir, interagir e transformar a realidade em que está inserido, reconhecendo a complexidade e a totalidade de sua vivência.

E em consonância ao que foi dito, a teoria dialética nos propõe olhar com mais perspicácia para o “conteúdo” de cada síntese, ou seja, para as contradições e mediações concretas que a compõem. Assim,

Para que o nosso conhecimento avance e o nosso laborioso (e interminável) descobrimento da realidade se aprofunde – quer dizer: para nós podermos ir além das aparências e penetrar na essência dos fenômenos – precisamos realizar operações de síntese e de análise que esclareçam não só a dimensão imediata como também, e, sobretudo, a dimensão mediata delas (Konder, 1981, p.166).

Para analisarmos de maneira mais profunda e coerente o significado de uma realidade, fenômeno ou pessoa, é fundamental que compreendamos os diversos processos aos quais estão submetidos. Além disso, é essencial situar o objeto de estudo no contexto histórico da época em que ele está sendo examinado (Gadotti, 1991).

Gadotti (1991) argumenta ainda, que a contradição, motivo da mudança, não é simples oposição entre claro e escuro, para mais, a contradição faz com que tudo sofra transformações profundas. O conceito de contradição na Teoria da Atividade diz respeito às tensões e conflitos que surgem dentro das atividades humanas, como a fonte de desenvolvimento e transformação. Em cada atividade, há contradições entre os diferentes componentes: entre os objetivos da atividade e os meios para alcançá-los, entre as necessidades do sujeito e as condições do ambiente, ou entre a teoria e a prática, por exemplo. A contradição é vista como um motor do desenvolvimento humano, pois impulsiona o sujeito a superar as dificuldades e a inovar nas práticas.

No contexto da Pedagogia das Competências, as contradições podem aparecer de várias formas. Por exemplo, pode haver uma contradição entre a formação de competências técnicas, necessárias para o mercado de trabalho, e a necessidade de formação humana mais ampla, que envolva o desenvolvimento de valores, ética e pensamento crítico. Essas contradições podem gerar tensões entre a educação focada em resultados imediatos, como a empregabilidade, e uma educação mais crítica, que busca formar cidadãos plenos. Essas contradições devem ser trabalhadas no processo pedagógico, principalmente na formação de professores, para que os alunos possam desenvolver competências que sejam úteis de forma prática, mas também tenham uma reflexão crítica sobre o mundo em que vivem.

Quando se fala em mediação na Teoria da Atividade, tem-se que a mesma é um conceito tido como alicerce, pois aponta que o sujeito não age diretamente sobre o objeto da atividade, mas sempre por meio de instrumentos e signos. Esses instrumentos podem ser materiais (como ferramentas ou tecnologias) ou imateriais (como linguagem, símbolos e valores culturais).

Processo pelo qual os sujeitos transformam e são transformados pelas suas interações com o mundo através desses instrumentos, a mediação leva ao entendimento daquilo que ocorre dentro do mundo totalitário, ou ao menos permite que haja uma aproximação maior com o objeto. O uso possibilita ultrapassagem das aparências consideradas como aquelas imediatamente visíveis, para que se possa realizar uma leitura das intenções, daquilo que permeia fatos ou situações, e ainda, entrar no contexto e ver o que está por trás daquilo que se mostra (Gadotti, 1991).

Na Pedagogia das Competências, a mediação pode ser vista de duas formas principais. Primeiro, a mediação de ferramentas e técnicas que são ensinadas no processo educativo. Por exemplo, o uso de tecnologias, metodologias específicas e práticas pedagógicas que ajudam os alunos a desenvolver competências. Segundo a mediação do contexto social, cultural e afetivo, que vai além das competências técnicas. O educador, por exemplo, atua como mediador no processo de aprendizagem, ajudando o aluno a articular seus conhecimentos e habilidades com o mundo real. A mediação, portanto, permite que o desenvolvimento de competências seja mais do que apenas uma aquisição de habilidades técnicas, transformando-o em um processo de formação contínua, reflexiva e integrada ao contexto cultural e social em que o sujeito está inserido.

Cabe aqui uma reflexão sobre o questionamento: Formamos professores capazes de serem mediadores? Caso a resposta, à pergunta, seja negativa não se irá alcançar as mudanças que até então estão sendo destacadas para superação da pedagogia das competências via T.H.C/Teoria da Atividade. Caso seja positiva, ganhamos a oportunidade de fazer com que os alunos possam vir a ser de forma objetiva indivíduos críticos e reflexivos. Assim, essa condição, indubitavelmente, perpassa a formação de professores.

Portanto, quando combinamos os conceitos de totalidade, contradição e mediação da Teoria da Atividade com a Pedagogia das Competências, carregamos uma abordagem mais dinâmica e crítica para o desenvolvimento de competências. A Pedagogia das Competências, com seu foco em habilidades práticas, pode se beneficiar de uma visão mais holística, que considera o desenvolvimento do aluno em sua totalidade - técnica-científica, cognitiva e emocional - e o papel da mediação no aprendizado das competências. As contradições, por sua

vez, podem ser vistas como um ponto de partida para promover transformações no processo educativo, que pode ser tensionado entre as demandas do mercado de trabalho e as necessidades mais amplas de formação humana.

2.2 Perspectivas de superação

Dentro da Teoria Desenvolvimental a formação de professores pode ser discutida na perspectiva histórico-cultural. A ideia central de Vygotsky dentro da filosofia marxista é que o ser humano se desenvolve pela história e pela cultura, e o desenvolvimento do psiquismo é mediado por interações sociais e pela apropriação de significados compartilhados na sociedade. Isso faz com que o aprendizado seja inseparável das relações sociais e do contexto em que o indivíduo se insere, enfatizando a importância da educação, do ambiente cultural e das interações sociais no desenvolvimento humano. Em consonância, Libâneo (2004, p.116) traz que:

As posições teóricas da concepção histórico-cultural de VYGOTSKY (1896-1934), dentro da tradição da filosofia marxista, centram-se na afirmação do condicionamento histórico-social do desenvolvimento do psiquismo humano, que se realiza no processo de apropriação da cultura mediante a comunicação entre pessoas.

A partir dessa concepção de Vygotsky sobre o desenvolvimento humano como condicionado socialmente, estamos em condições de perceber que a comunicação, enquanto processo social, desempenha papel importante na formação das funções psíquicas superiores.

Tais processos de comunicação e as funções psíquicas superiores neles envolvidas se efetivam primeiramente na atividade externa (interpessoal) e, em seguida, na atividade interna (intrapessoal) regulada pela consciência, mediados pela linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido (Vygotsky *apud* Libâneo, 2004, p.116).

Libâneo (2004) enfatiza, ainda, a interação entre os processos sociais e individuais na formação das funções mentais superiores, ressaltando a importância da mediação cultural no desenvolvimento do conhecimento. O autor destaca que o indivíduo não é um simples receptor passivo de informações, mas sim um sujeito ativo que se apropria da experiência sociocultural por meio de sua participação nas atividades sociais.

Dessa maneira, a educação e o ensino são vistos como condições essenciais para o desenvolvimento psicológico, já que são por meio desses processos que o sujeito internaliza e

transforma as ferramentas cognitivas da cultura, permitindo-lhe avançar em suas capacidades cognitivas e mentais.

Logo, o ensino e a educação não são apenas práticas externas, mas sim elementos fundamentais na constituição do indivíduo como ser consciente de sua aprendizagem.

A teoria histórico-cultural da atividade desenvolveu-se nos trabalhos de LURIA, RUBINSTEIN e LEONTIEV, continuada depois por GALPERIN e DAVYDOV, entre outros, e admite-se, em geral, que surge como um desdobramento da concepção histórico-cultural. Ela expressa a teoria psicológica da atividade formulada por LEONTIEV e desenvolvida por seus seguidores. No cerne dessa teoria, está presente a concepção marxista da natureza histórico-social do ser humano. A atividade representa a ação humana que mediatiza a relação entre o homem, sujeito da atividade, e os objetos da realidade, dando a configuração da natureza humana. Entretanto, o desenvolvimento da atividade psíquica, isto é, dos processos psicológicos superiores, tem sua origem nas relações sociais que o indivíduo estabelece com o mundo exterior, ou seja, com seu contexto social e cultural (Libâneo, 2004, p.116).

A TH-C da atividade, como exposta por Luria, Leontiev e outros, coloca a atividade humana e suas interações sociais como fundamentais para o desenvolvimento psicológico. Essa concepção, ao afirmar que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores surge das relações sociais e culturais, encontra uma ligação direta com a Teoria Desenvolvimental, que também destaca a importância das interações sociais, culturais e históricas no processo de formação do indivíduo. Assim, Libâneo (2004, p. 123), fala que:

Em concordância com as teses de VYGOTSKY e LEONTIEV, DAVYDOV explicita a idéia de que a formação da atividade humana depende da educação e do ensino. Ao propiciarem a apropriação da atividade humana anterior, determinam os processos do desenvolvimento mental dos alunos, ou seja, a formação de capacidades mentais.

Quando aplicada à formação de professores, a teoria antes mencionada oferece uma visão integrada e contínua do processo pedagógico, considerando tanto o desenvolvimento do professor quanto dos alunos dentro de um contexto social e histórico específico. Assim, as

[...] concepções de ensino e aprendizagem da teoria histórico-cultural formuladas inicialmente por VYGOTSKY, a teoria do ensino desenvolvimental de DAVYDOV e a teoria histórico-cultural da atividade, trazem relevantes contribuições aos projetos de formação de professores (Libâneo, 2004, p.134).

Ao abordar a formação de professores a partir dessa ótica, é importante entender que o desenvolvimento do professor vai além da aquisição de técnicas e metodologias de ensino. A formação de professores deve ser vista como um processo contínuo e reflexivo, no qual os

educadores não apenas internalizam conteúdos e práticas pedagógicas, mas também desenvolvem uma consciência crítica e transformadora sobre sua prática, sobre o contexto educacional e sobre os sujeitos com os quais se relacionam.

Dentro dessa perspectiva a formação de professores é compreendida como um processo que envolve não só o aprendizado de saberes técnicos, mas também a construção de uma identidade profissional e pessoal, que está intrinsecamente ligada às condições sociais e culturais da sociedade em que o docente está inserido.

Vygotsky, em suas contribuições sobre o desenvolvimento, como já foi visto, argumenta que o aprendizado humano é essencialmente mediado pela linguagem e pela interação social. No processo de formação do professor, isso significa que a construção do conhecimento pedagógico não se dá de forma isolada, mas é mediada por interações sociais significativas, seja na formação inicial, seja ao longo da carreira docente.

Além disso, a TH-C sublinha a importância da contradição no processo de desenvolvimento. Para os professores, isso implica um constante movimento de adaptação e superação de desafios que surgem no cotidiano da escola. A integração de novas tecnologias no ensino, as demandas de uma educação inclusiva, a diversidade cultural dos alunos, e as transformações nas políticas educacionais são apenas algumas das contradições que o professor deve enfrentar e, por meio delas, promover a reflexão crítica e o aprimoramento de sua prática. Esse processo de superação das contradições, as quais já podem ser sintetizadas para os professores durante a formação, é uma das principais formas de crescerem e evoluírem, tanto profissional quanto pessoalmente.

Ao integrar a Teoria Desenvolvimental histórico-cultural à formação de professores, estamos reconhecendo que a educação é um processo coletivo, dialético e em constante transformação. O professor não é apenas um transmissor de conhecimento, mas um sujeito em constante desenvolvimento, que aprende e ensina de maneira interdependente com seus alunos e com o contexto social ao seu redor.

Podemos entender, pois, a atividade profissional do professor como uma atividade definida cultural, social e historicamente; ou seja, é uma atividade socialmente situada, razão pela qual os próprios professores aprendem no contexto de trabalho em parceria com seus colegas, na dependência de estruturas de organização e gestão, das relações internas, da cultura organizacional, das ações de assistência pedagógica ao professor e da ocorrência de oportunidades de reflexão conjunta. Considere-se, ademais, a dimensão crítica da atividade profissional que permeia todo o processo de formação, já que o processo do conhecimento é histórico, implicando uma cultura crítica em relação aos objetos de conhecimento e à atividade profissional (Libâneo, 2004, p.140).

Desta forma pela perspectiva teórico-metodológica defendida por nós – T.H-C/Teoria da Atividade e Teoria do Ensino Desenvolvimental, subsidiadas pelos pressupostos do MHD em Karl Marx, significamos “[...] a atividade de trabalho como condição essencial da existência humana e transformadora do próprio homem e da sociedade [...]” (Schettini, 2009, p. 221), a partir do próprio conceito de “atividade”, na perspectiva de Leontiev, tendo como suporte as pesquisas que a sustentam, entre outras, Leontiev (1978, 1988), Davidov (1988), Asbahr (2005a, 2005b), Moretti (2007), Moura (2016, 2017) e Araújo (2020).

Pontuamos que a T.H-C/Teoria da Atividade, de base materialista e dialética, que tem como categoria central a atividade, surgiu na União Soviética, na década de 1920. O seu objetivo principal foi o de

[...] compreender e explicar de modo histórico e objetivo a formação do psiquismo humano para então, superando os fins lógico-formais de descrição e classificação, promover a transformação da sociedade e do gênero humano - em outras palavras, formar o ‘homem novo, o homem da nova sociedade socialista (Prestes *apud* Santos; Asbahr, 2020, p. 2-3).

A título de esclarecimentos, na perspectiva preconizada por Leontiev (1978, p. 296), atividade é significada como um conjunto de ações, “[...] processos que são psicologicamente caracterizados pelo facto de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, o motivo”.

O principal impulso conceitual da perspectiva sociocultural foi superar a divisão entre, por um lado, a mente humana e, por outro, a cultura e a sociedade. Ao contrário da maioria dos quadros psicológicos da época, a perspectiva considerava as forças geradoras da cultura e da sociedade, “responsáveis” pela própria produção da mente humana, em vez de fatores externos, por mais importantes que fossem, que apenas constituem condições para o funcionamento da mente sem alterar sua natureza básica.

Mas, afinal, de onde provém a categoria atividade em Leontiev? Encontramos em Martins e Eidt (2010) que esta categoria emerge dos estudos de Marx. Para as autoras em tela, Marx, autor que se dedicou a estudar a categoria filosófica trabalho e a abordou a partir de diferentes pontos de vista, em sua obra “O Capital” compreende a referida categoria como atividade laboral, a qual está vinculada à produção de valores de uso.

Na citada obra, o autor afirma que o trabalho é um processo entre o homem e a natureza, “[...] em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo [...]” com o meio (Marx, 2013, p. 188), chegando, ao final desse processo, a um resultado que já existia antes idealmente, ou seja, que já estava presente na consciência do trabalhador. Dessa

forma, o trabalhador realiza sobre o elemento natural (objeto de sua ação) o seu objetivo, sendo este último determinante do modo e tipo de sua atividade, a qual deve subordinar a sua vontade, o que pressupõe, portanto, uma atividade orientada a um fim (Marx, 2013). Logo, nesse processo, está contido a relação entre atividade e consciência, configurando-se em um par dialético.

A esse respeito, também encontramos na obra “A Ideologia Alemã, de Marx e Engels (2001) a discussão dessa problemática, ou melhor, da relação entre atividade prática dos homens e a formação da consciência. Afirmam que, na verdade, “[...] não é a consciência que determina a vida, é a vida que determina a consciência” (Marx; Engels, 2001, p. 25). Disso decorre que a consciência é um produto social, sendo essa determinada pelas condições materiais de vida dos homens e as relações que esses estabelecem entre si que, como já explicitado, são produtos do seu trabalho.

Na obra em tela, está evidenciado que são os homens, pela atividade, que determinam o seu desenvolvimento histórico-social. Observamos, então, que a atividade é uma categoria filosófica central nas obras de Marx e, portanto, central no MHD (Asbahr, 2005a).

Foi, então, com base nos pressupostos teóricos enunciados por Marx, que os psicólogos soviéticos elegeram “[...] o conceito de atividade como um dos princípios centrais ao estudo do desenvolvimento do psiquismo” (Asbahr, 2005b, p. 109). Dentre os psicólogos que desenvolveram esse conceito em suas obras, foi com os trabalhos de Vigotski, Leontiev e Luria que o conceito de atividade foi inserido na psicologia soviética, o que contribuiu para o desdobramento da T.H-C, na chamada Teoria da Atividade.

Segundo Kozulin (2002), Vigotski, já em suas primeiras obras, utiliza o conceito de atividade e sugere ser a atividade socialmente significativa o princípio explicativo da consciência humana, sendo também considerada pelo autor geradora dessa consciência. Nesse sentido, Vigotski conclui que é em atividade que ocorre a formação das funções psíquicas superiores e que esse processo se dá sempre de fora para dentro a partir da relação que os sujeitos estabelecem entre si (Moura, 2013; Kozulin, 2002).

Embora Vigotski e Luria tenham tecido importantes contribuições para o desenvolvimento do conceito de atividade na psicologia, foi Leontiev quem sistematizou e fundou a Teoria psicológica da Atividade (Asbahr, 2005a; Kozulin, 2002). Em outras palavras, tornou-se “[...] o representante principal da Teoria da Atividade, desenvolvendo-a como uma teoria que explica os problemas do desenvolvimento relacionados à consciência e à personalidade” (Palma, 2010, p. 29).

Assim, em síntese, para Leontiev (1978, p. 66-67),

Atividade é uma unidade molecular, não uma unidade aditiva da vida do sujeito corporal, material. É um sentido mais restrito, ou seja, a nível psicológico, é a unidade da vida mediada pelo reflexo psíquico, cuja função real consiste em orientar o sujeito em um mundo objetivo. Em outras palavras, a atividade não é uma reação ou um conjunto de reações, mas um sistema que possui estrutura, suas transições e transformações internas, seu desenvolvimento.

Nesse sentido, a categoria atividade é entendida por Leontiev como a condição primária, essencial ao desenvolvimento humano, como o que efetivamente permite ao homem agir sobre o mundo concreto, objetivo, sendo esta mediada pelo reflexo psíquico, pela consciência, no sentido de que a atividade está sempre orientada a um fim, a um resultado que existe antes idealmente. E que, não sendo apenas uma reação imediata ao mundo circundante, possui sua própria estrutura.

Nessa perspectiva, Leontiev (2010, p. 68), em outras palavras, significa atividade como “[...] processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo”. E, ainda, acrescenta: é o objeto da atividade que permite distinguir uma atividade de outra. Além disso, o objeto de uma atividade é o que denominamos de motivo, sendo que esse está sempre voltado a uma necessidade. Há, portanto, motivos externos (aqueles dados perceptualmente, a exemplo do alimento e do diploma de pós-graduação) e ideais (aqueles que existem na nossa imaginação, a exemplo a escrita de uma tese de doutorado).

Portanto, uma atividade é sempre objetivada, ou seja, sempre terá um objeto/fim ao qual o processo se dirige. Nos diz Leontiev, “[...] a rigor, o conceito de seu objeto está implicitamente contido no próprio conceito de atividade. A expressão ‘atividade não objetiva’ não tem sentido” (Leontiev, 1978, p. 68). No entanto, a natureza objetiva da atividade não se refere apenas à esfera dos processos cognitivos, mas também, à esfera das necessidades e emoções (Asbahr, 2005b; Leontiev, 1978). Nessas condições, a realização de uma atividade ocorre em decorrência da manifestação de uma necessidade.

Para Leontiev (1978), a necessidade é o que guia e regula a atividade do sujeito em um meio objetivo. Porém, o autor chama atenção para que não se faça confusão entre a existência de uma necessidade e uma condição interior. Vejamos no que reside tal diferenciação.

Imagine um indivíduo com fome, este certamente sairá em busca de um alimento, mas onde esse indivíduo irá buscá-lo? O que fará para consegui-lo? Que instrumentos/ferramentas usará? Veja que apenas fome, uma necessidade interior, biológica do organismo, não é capaz de gerar uma atividade definitivamente orientada, pois não há um fim ou resultado

preestabelecido. Somente quando a necessidade encontra com um objeto correspondente a ela, é que esta poderá efetivamente orientar e regular a atividade (Asbahr, 2005b; Leontiev, 1978).

Equivalente, na educação, ao imaginarmos um professor em formação, que tem a necessidade interna de entender como melhorar a sua prática pedagógica. A necessidade por mais conhecimento é igual a fome que o indivíduo sente. Porém, essa necessidade não é suficiente para gerar uma ação específica ainda, pois não há um objeto claro ou direção. Quando esse professor em formação encontra uma ferramenta pedagógica ou uma estratégia didática adequada, ele passa a ser capaz de direcionar suas ações e adotar práticas que realmente atendem essa necessidade de desenvolvimento profissional. A interação entre a necessidade (fome de conhecimento) e os recursos disponíveis (metodologias de ensino, ferramentas pedagógicas) torna possível um direcionamento específico e orientado da atividade de aprendizagem, o que leva à transformação e ao aprimoramento da prática docente.

Assim, a formação de professores precisa oferecer os “instrumentos” e “objetos” que ajudem a satisfazer essas necessidades internas para que os professores possam realizar atividades que tragam resultados no desenvolvimento da prática e na atividade do ensino.

Vejamos agora, um indivíduo que sente fome, o que o estimula a sair em busca de um alimento? Suponhamos que este indivíduo então decida que para satisfazer essa necessidade, ele irá pescar um peixe. Nesse caso, o indivíduo terá que se dirigir a um rio, precisará de uma vara ou rede de pesca, de iscas e uma canoa, por exemplo. Assim se tem que a necessidade encontra um objeto correspondente a ela, o que orienta e regula a execução da atividade, nesse exemplo, a atividade de pesca.

Neste contexto, para a formação de professores, a relação é similar a utilização de uma “ferramenta” ou um “objeto” adequado, como livros ou recursos tecnológicos.

Assim, como no exemplo da pesca, as necessidades objetivas do professor em formação, ou seja, os materiais, encontra os recursos necessários para satisfazê-la. A interação entre a necessidade objetiva de as ferramentas adequadas orienta e regula a atividade, permitindo que o professor em formação atinja seus objetivos.

Mas suponhamos que ao invés do peixe, o indivíduo decida buscar frutos, nesse caso, o objeto (frutos) determinará outro tipo de atividade, a atividade agora será a atividade de coleta, a qual precisará de meios e instrumentos específicos para sua realização que difere, fundamentalmente, daqueles utilizados para a atividade de pesca. Portanto, embora a condição primária para a realização de uma atividade seja a manifestação de uma necessidade, esta, em si, não pode determinar a orientação concreta da atividade, apenas quando uma necessidade encontra um objeto correspondente a ela, é que esta encontra sua determinação (Leontiev,

2004). “Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objeto (se ‘objetiva’ nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que o estimula” (Leontiev, 2004, p. 115).

Ou seja, seguindo a linha de pensamento, a depender da necessidade do professor em formação, objetivas ou subjetivas, os instrumentos, físicos ou psicológicos, vão ser distintos para satisfazer diferentes necessidades.

Retomando o exemplo citado anteriormente, temos que a necessidade de comer encontra sua determinação no objeto (alimento), desse encontro (necessidade e objeto), há a geração de um motivo que impulsiona e estimula o sujeito na execução da atividade, nesse exemplo, a comida torna-se o real motivo da atividade. (Leontiev, 1978). Nesse sentido, a realização de uma atividade se dá apenas mediante a existência de um motivo, pois não há atividade sem razão (Leontiev, 1978).

Dessa maneira o motivo do ensino é a aprendizagem, pois não há motivo real de ensinar algo se não existe alguém para aprender, mas como dito, não é aprender de qualquer forma, e sim por mediação. O professor em formação precisa ser levado a ter esta consciência.

Além dos componentes estruturais da atividade apresentados até agora (necessidade, objeto e motivo), uma atividade só existe na forma de ação ou conjunto de ações, as quais são delimitadas pelo sujeito e se dirigem a objetivos parciais que estão em consonância com o motivo da atividade, seu objetivo geral (Asbahr, 2005b; Leontiev, 1978).

Vejamos um exemplo, ao consideramos novamente a atividade de pesca, aquilo que estimula o sujeito na atividade é o objeto, isto é, o peixe, esse é o motivo da atividade. Porém, para satisfazer sua necessidade alimentar, o sujeito executará ações que não estão diretamente orientadas para a obtenção do alimento (Leontiev, 1978).

Este poderá, por exemplo, se encarregar da fabricação dos instrumentos de pesca ou da captura/produção de iscas e, após isso, usar os instrumentos e iscas para pescar ou entregar a outros indivíduos que se encarregarão da captura do peixe (Leontiev, 1978). Nessa situação, vemos que o objetivo da ação não coincide com o motivo da atividade, embora seja impulsionada por ele.

Em paralelo, seguindo com os exemplos na formação de professores, o “peixe” é o aprendizado crítico e reflexivo dos futuros alunos dos professores em formação. Para que esse objetivo seja atingido, o sujeito (o futuro professor) precisará realizar uma série de ações que não estão diretamente relacionadas ao ato de ensinar em si, mas são fundamentais para que ele se torne um educador.

Dessa forma, uma ação corresponde a “[...] um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele

faz parte” (Leontiev, 2010, p. 69). Uma ação ou conjunto de ações possui, além do seu caráter intencional, objetivo, um caráter operacional, isto é, os meios pelos quais uma ação é executada, suas operações (Leontiev, 1978, 2010).

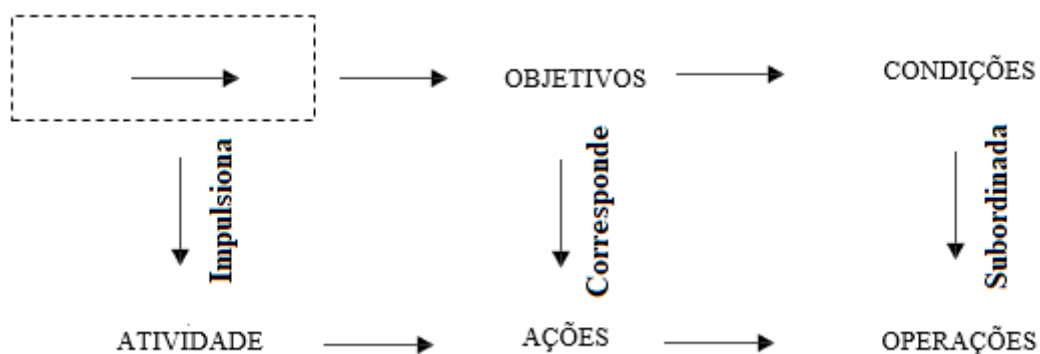
Do exposto, diferentemente de uma ação, uma operação não é determinada por um objetivo, mas pelas condições concretas de realização da ação, assim, uma mesma ação pode ser realizada por diferentes operações a depender das condições objetivas dadas (Asbahr, 2005b; Leontiev, 1978, 2010). Da mesma forma, uma mesma operação pode corresponder a diferentes ações (Leontiev, 2010).

Vejamos um exemplo apresentado por Leontiev (2010). Ao imaginarmos que um indivíduo tenha o objetivo de decorar versos. Sua ação para conseguir este feito consistirá, então, em uma memorização ativa deles. Para tanto, para alcançar seu objetivo poderá realizar algumas operações, por exemplo, se este indivíduo estiver em casa e tiver acesso à papel e caneta, poderá optar por escrevê-los. Mas se em outra situação, este não tiver acesso a esses materiais, poderá optar pela repetição dos versos em voz alta para si mesmo. O fato é este, as operações para a realização de uma ação dependem das condições materiais dadas.

Para um professor em formação, com o objetivo de planejar aulas críticas e reflexivas tem que realizar a ação de planejamento, que pode envolver diferentes operações, dependendo das condições materiais e contextuais. Como exemplo, citamos: quando o professor tem acesso a recursos como internet e computador, ele pode usar ferramentas digitais para planejar. Estando em um local com recursos limitados, pode recorrer a anotações manuais. Assim, a mesma ação de planejamento pode ser realizada por diferentes operações, conforme as condições objetivas.

Dito isto, apresentamos o esquema (Figura 1) que explicita os componentes estruturais da atividade e a relação entre eles.

Figura 1 – Componentes estruturais da atividade objetual



Fonte: Adaptado de Araújo, 2020.

Portanto, constatamos que a atividade humana ocorre após a manifestação de uma necessidade e do encontro dessa necessidade com um objeto correspondente a ela, qual seja, material ou intelectual, o que leva a geração de um motivo, aquilo que impulsiona a atividade. O que, como acabamos de ver, não é diferente para necessidade de aprender, e que por sua vez está intimamente ligado a formação de professores.

Essa atividade só pode existir enquanto ações ou um conjunto de ações que correspondem a objetivos parciais, delimitados do objetivo geral, são executadas por operações que estão subordinadas as condições concretas dadas para alcançar o objetivo da ação, as condições de sua execução.

Enfatizamos que esses componentes da atividade não são estáticos, fixos, mas sim dinâmicos. Isto, pois, uma atividade possui suas transições e transformações. Por exemplo, uma atividade poderá tornar-se ação caso perca seu motivo originário ou uma ação tornar-se atividade caso o motivo da mesma passe a ser o objetivo da ação ou, ainda, uma ação poderá tornar-se operação ao ser incluída em outra ação, ocorrendo, assim, sua “tecnificação” (Asbarh, 2005; Leontiev, 1978, 2010).

O aspecto principal a ser notado nessas modificações e transições é que não se pode considerar os elementos da atividade de maneira isolada, pois estes estão inter-relacionados e só fazem sentido dentro do sistema de atividade. Para finalizar, destacamos que tanto a atividade interna (atividade mental) como a atividade externa (prático-sensorial) possuem a mesma estrutura, isso, pois, a atividade psíquica interna tem sua origem a partir da atividade externa (Leontiev, 1978).

Desse modo, interpretamos que, a partir da atividade prático-sensorial, os sujeitos entram em contato com a realidade objetiva, concreta. Estes, então, se apropriam dos fenômenos materiais e intelectuais dessa realidade, ou seja, se apropriam da experiência

humana acumulada, tornando-os órgãos de sua individualidade e, assim, transformando esses fenômenos externos em fenômenos internos. Esse processo de transformação, externo em interno, chama-se internalização. É nesse movimento de passagem dos fenômenos externos para fenômenos internos que se dá a formação da consciência humana (Asbahr, 2005a). Mas a consciência humana enquanto consciência individual só pode existir na presença da consciência social e da linguagem, ou seja, a formação da consciência está subordinada aos fenômenos e processos da realidade material formados no plano histórico-social, que são transmitidos a cada geração por meio da linguagem e das relações sociais (Leontiev, 1978).

Esta transmissão para novas gerações é função, imprescindível, da escola, e isso se dá pela ação de ensinar do professor, mas como argumentamos a favor, o professor será mediador para que o aluno tenha um ensino crítico e reflexivo.

Portanto, afirmamos que nenhum indivíduo é capaz de desenvolver-se deslocado da coletividade, bem como não é capaz de produzir sozinho sua existência, sua consciência e as condições materiais de sua vida (Moura; Araújo; Serrão, 2018). Nesse sentido, a formação das funções psíquicas superiores dos homens e de sua consciência ocorrem por meio da atividade prática, que é desde o início coletiva, e das relações que os homens estabelecem entre si.

Assim, o estudo da atividade e de sua estrutura permite-nos compreender o desenvolvimento do psiquismo. Porém, não se deve considerar vários tipos de atividades, vistas separadamente, como precursoras desse desenvolvimento, pois alguns tipos de atividades podem ser mais importantes e apresentar papel principal em um determinado estágio, enquanto outras, podem ser menos importantes e apresentar papel subsidiário (Leontiev, 2010). Nessa perspectiva, Leontiev (2010, p. 63) aponta que devemos considerar a “[...] dependência do desenvolvimento psíquico em relação à atividade principal e não à atividade em geral”.

Para que possamos compreender melhor, traz-se a seguinte organização:

Figura 2 - Caracterização dos períodos do desenvolvimento das funções psíquicas superiores

Estágios apontados por Leontiev		
Estágio	Desenvolvimento das Funções Psíquicas Superiores	Atividade Principal
Infância pré-escolar:	Período em que discente obtém descobertas sobre a vivência humana através da socialização na qual se divide em dois momentos; o meio interno onde há posições postas sobre os responsáveis legais; e o meio externo onde há um momento de convivência entre terceiros o indivíduo possui seus primeiros contatos.	Jogo
Período escolar:	Nesse período é onde se integra a escola, em que possuem as responsabilidades como meio familiar e social. As atividades onde professores elaboram para que os alunos realizem suas tarefas de classe e de casa como meio importante do desenvolvimento e uma recaptção dos conhecimentos em para intensificar o que aprendeu.	Estudo
Adolescência:	É o período em que está ligada a forma de vida social na qual passa por mudança como a suas capacidades, maneira de aprendizagem, estrutura física, habilidades colocando-se na posição igualitária aos adultos é um período em que é desenvolvido sua capacidade de convivência social.	Trabalho

Fonte: Santos, 2021.

Conforme Leontiev (1988, p. 65), “é então a atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade, em um certo estágio de seu desenvolvimento” a aprendizagem além de desenvolver o aluno aos conhecimentos adquiridos na escola como também formação pessoal através da formação cognitiva, onde cada fase na sua vida escolar possui uma formação. Com o passar dos anos escolares isso vai amadurecendo e a abordagem de ensino sofre essa mudança, em cada fase mais ainda se trabalha o esquema da interação entre professor e alunos e os demais colegas para colaboração do processo de formação.

O termo atividade principal não se refere a atividade realizada com mais frequência em determinado estágio do desenvolvimento, mas sim, aquela na qual surgem outros tipos de atividade e onde estas se diferenciam, onde os processos psíquicos particulares tomam forma

ou são reorganizados e da qual dependem as principais mudanças psicológicas na personalidade (Leontiev, 2010). Portanto, sendo a atividade principal determinante no desenvolvimento humano, sua identificação, aliada a compreensão da estrutura da atividade geral e suas inter-relações, possibilita que se organize e medeie a atividade de forma a orientar e criar melhores condições para o desenvolvimento psíquico do sujeito.

Assim, para um aluno do curso de Licenciatura a atividade principal dele é a sua formação. Estes por sua vez terão seus alunos em atividade principal de aprendizagem.

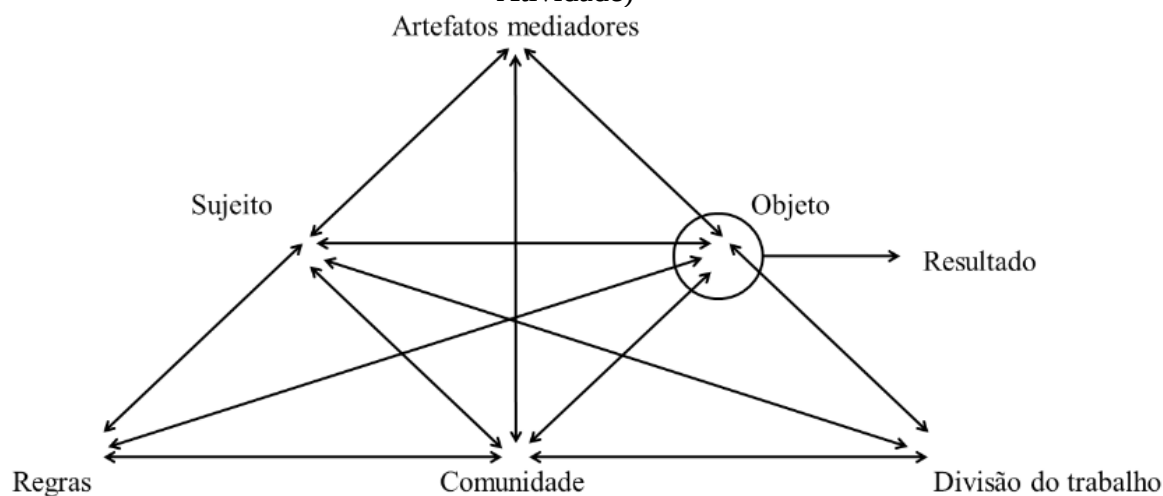
Os pressupostos teóricos da T.H-C/Teoria da Atividade colocam em evidência a importância do trabalho educativo na escola. Como visto, durante grande parte do desenvolvimento do psiquismo prevalece como atividade principal a atividade de aprendizagem, e é precisamente a partir dessa atividade que os alunos se apropriarão dos fenômenos da realidade e terão a formação de suas personalidades e consciência. Cientes disso, é dever daquele que ensina, ou seja, do professor, organizar o ensino com vista a garantir e potencializar o pleno desenvolvimento dos sujeitos envolvidos no processo educativo escolar.

Feitas as considerações, ao pensarmos a formação de professores pelo viés da T.H-C/Teoria da Atividade, observamos que esta teoria oferece a nós uma visão de desenvolvimento das formas como as estruturas conceituais, as ações práticas no mundo, os indivíduos e as instituições sociais adequam e são adequadas umas pelas outras no processo de ensino e aprendizagem.

Com base nas ideias de Vigotski (1989, 2009) e Leontiev (1988, 2010), a T.H-C/Teoria da Atividade retrata atividades, a exemplo da formação de professores e do desenvolvimento profissional em serviço como sistemas em constante mudança e complexos. Consideramos, então, nessas condições, a atividade como um potencial gerador de aprendizagem, posto que contempla finalidades conscientes e atuação coletiva, realizada a partir de ações e operações.

Diante desse contexto, Engeström (1987) buscou a T.H-C/Teoria da Atividade para explicar como vários elementos distintos desempenham papéis cruciais na mediação, literalmente no meio de processos de aprendizagem individuais e em grupo, conforme diagramado no triângulo paradigmático da cultura, na Figura 3.

Figura 3 - Estrutura de um sistema de atividade humana (segunda geração da Teoria da Atividade)



Fonte: Engeström 2002, apud Cenci; Damiani, 2018.

Assim, Engeström (1987) contribuiu para que o conceito de atividade evoluísse, incorporando o conceito de “sistema de atividade coletiva”, como representado no triângulo da Figura 3, com os elementos: sujeito, objeto, ferramentas, regras, divisão de trabalho e comunidade. Este modelo enfatiza a distinção entre o objeto ou motivo de uma atividade e os seus resultados, que podem ser muitos e nem sempre os previstos ou desejados. O triângulo de Engeström é, frequentemente, usado sem referência à rica compreensão do subjacente trabalho de Vigotski, Leontiev e outros. Ele oferece aos pesquisadores e profissionais, com sua simplicidade e capacidade de integrar múltiplos fatores do mundo real, uma visão holística, pois pode ser visto como uma ferramenta abrangente e clara para análise de situações reais.

Desse modo, uma das máximas da T-H/C/Teoria da Atividade é que todas as atividades humanas são mediadas por sinais ou ferramentas culturalmente definidas ou criadas; isto é, o “sujeito” (pessoa/professor) interage com o “objeto” (conteúdo da aula) através do uso de ferramentas de mediação (tecnologia móvel) para alcançar o “resultado” (objetivo/aprendizagem dos alunos). Através de interações externas com essas ferramentas, o estado mental interno do indivíduo é transformado, ou melhor, as suas funções psicológicas se desenvolvem e, conseqüentemente, o seu psiquismo, a sua consciência.

Reforçamos, então, que pelo viés da T.H-C/Teoria da Atividade o contexto social é fundamental para a transformação do indivíduo ou “sujeito” e, portanto, três elementos adicionais – regras, comunidade e divisão do trabalho – foram adicionados ao modelo proposto por Engström. Vale esclarecer que, “regras” são os mecanismos formais ou informais que controlam o funcionamento do sistema e, no contexto de uma escola, são definidas pelos professores ou pela comunidade escolar. Para interações entre pares, como trabalho em grupo,

regras adicionais podem ser definidas pelos alunos. Algumas regras estão implícitas, tais como a troca de turnos ou a escuta de instruções, enquanto outras regras são explicitamente declaradas para garantir o bom funcionamento da escola, tais como questões de saúde, segurança e comportamento na sala de aula.

Por sua vez, a “comunidade” é algo diferente do “sujeito” individual e geralmente é a classe, a escola ou a sociedade em geral. A “divisão do trabalho” atua em duas dimensões – vertical e horizontal – e refere-se à “divisão horizontal de tarefas entre os membros da comunidade e à divisão vertical de poder e status” (Engström, 1993, p. 67). Esses seis elementos do modelo interagem entre si, conforme mostrado na Figura 3, evidenciada anteriormente.

Nessa perspectiva, há quatro funções de ordem superior decorrentes de relacionamentos mútuos entre os vizinhos mais próximos dentro do modelo. Cada função representa um aspecto da atividade humana: “produção”, “distribuição”, “troca” e “consumo”. De acordo com Engström (1987), a “produção” cria objetos que correspondem às necessidades dadas ou aos objetivos desejados do sistema. A “distribuição” divide a carga de trabalho ou atividades de acordo com as leis sociais da comunidade, enquanto a “troca” capta as interações sociais a partir da distribuição de atividades previamente acordada. Finalmente, “consumo” refere-se ao alcance do objetivo dentro da comunidade ou sistema pelo sujeito. Dentro do sistema de atividades, a “produção” é vista como o ponto de partida, o “consumo” como a conclusão, com a “distribuição” e a “troca”, os processos intermediários.

Nesse sentido, a T.H-C/Teoria da Atividade se apresenta como possibilidade de uma análise aprofundada dos sistemas de atividades, que por sua vez provocam mudança e desenvolvimento (Engström, 1999). Ao investigarmos, detalhadamente um sistema, são reveladas contradições e tensões internas entre os elementos. As salas de aula são organizações multifacetadas e multidimensionais nas quais, tradicionalmente, o professor tinha o poder de controlar todos os aspectos do processo de aprendizagem ou do sistema de atividades das tarefas. No entanto, com a introdução de novas práticas pedagógicas pelos professores pioneiros no uso da tecnologia, o controle da aprendizagem passou a ser reconfigurado. Essas práticas, que incorporaram ferramentas digitais e recursos tecnológicos no processo de ensino, transformaram a dinâmica da sala de aula, permitindo uma maior interação, colaboração e personalização do ensino. Para outros professores, as contradições que surgiram da integração da tecnologia em um conjunto já complexo de atividades educacionais criaram tensões que exigiram uma mudança cultural, muitas vezes envolvendo toda a escola. Como exemplo de contradições, citamos: Adaptação às novas ferramentas tecnológicas, mudança de papéis dos

professores, desigualdade de acesso a dispositivos e internet, desafios na personalização do ensino, impactos no controle e na gestão da sala de aula, entre outras.

A adaptação ao novo contexto tecnológico exigiu, assim, não apenas uma mudança nas práticas pedagógicas individuais, mas também um ajuste na cultura escolar, na forma de pensar o ensino e a aprendizagem de forma mais ampla.

Nessa discussão, Cole e Engestrom (1993, p. 40) afirmam que, “a apropriação reflexiva de modelos e ferramentas avançadas proporciona formas de sair das contradições internas”, resultando em novos sistemas de atividade. Estes novos sistemas de atividade incluem tecnologia e merecem uma investigação mais aprofundada.

A investigação existente centrou-se na utilização da Teoria da Atividade ao definir o papel dos professores em sistemas de atividades desprovidos de alunos. A Teoria de Atividade “terceira geração” de Engestrom (1999) revela que múltiplas aplicações de Teoria de Atividade podem ser aplicadas a um sistema de atividade conjunta como um mecanismo para analisar e rever o papel de vários “sujeitos” como a perspectiva dominante no sistema.

Assim, ao abraçar esta estratégia, o papel do professor pode ser visto como uma perspectiva do sistema de atividades; no entanto, como resultado, o detalhe sobre o papel dos alunos é diminuído, uma vez que esta é uma aplicação separada da Teoria de Atividade que existe em paralelo com a perspectiva do professor. Esta mudança de foco entre os assuntos em Teoria de Atividade para produzir múltiplas perspectivas paralelas (ou intra-sistemas) destaca a incapacidade do modelo atual de Teoria de Atividade para capturar nas interações inter-sistemas a partir das perspectivas do professor e do aluno, simultaneamente.

Nesse contexto, a atividade de desenvolvimento de competências (superadas) como professor é mediada pela divisão do trabalho e pelas regras sociais que estruturam a interação dentro de uma determinada comunidade, assim como o ambiente institucional de uma escola. A divisão do trabalho e as regras são estabelecidas e mudam ao longo de longos períodos de tempo, servindo a motivos coletivos que constituem o objeto ou meta da atividade. De particular importância para a nossa discussão sobre a aprendizagem dos professores em formação são os instrumentos de mediação utilizados nessas comunidades. Estes instrumentos podem abranger conceitos (por exemplo, os componentes de um quadro educativo específico), bem como ferramentas materiais (por exemplo, ferramentas digitais interativas e websites). Os instrumentos e elementos da comunidade moldam a forma como os sujeitos ou alunos se orientam, pensam e atuam numa determinada atividade.

Os sistemas de atividades estão em constante fluxo, à medida que os participantes negociam as tensões entre os diferentes elementos que os compõem. A aprendizagem pode ser

entendida como a resolução de contradições entre esses elementos, o que permite ao sujeito ampliar seu repertório de ações, acessar novos meios de mediação, assumir novos papéis e desenvolver formas eficazes de trabalho dentro das restrições existentes. Como destaca Engeström (1987), esse processo gera o surgimento de novos objetivos ou metas, o que leva o sistema de atividade como um todo a evoluir. Com isso, Mendonça e Miller (2010, p.11), falam que

Nesse processo, cada indivíduo contribui com sua atividade, para a construção da cultura humana. Essa contribuição se repete ininterruptamente de geração em geração, aumentando cada vez mais o ser do gênero humano. A esse processo de transformação da natureza em função de sempre novas necessidades (repita-se, não previstas pelas leis biológicas da espécie homo) chama-se o processo sócio-histórico do homem tornar-se humano.

Decorre dessas considerações, que utilizamos a T.H-C/Teoria da Atividade para examinar a formação de professores no âmbito de vários sistemas de atividade que orientam os sujeitos para um objetivo ou objeto, amplamente caracterizado como domínio do ensino ou competência pedagógica. Assim, destacam-se maneiras pelas quais os instrumentos, a exemplo das tecnologias digitais em rede, que ampliam o leque de ações possíveis para aqueles que buscam o domínio do ensino que promove a compreensão profunda e flexível dos alunos, ou melhor, que possibilite o desenvolvimento. A Teoria da Atividade leva a influência destes instrumentos em três contextos diferentes de formação de professores: um curso universitário de pós-graduação, um curso online para educadores em exercício e um distrito escolar.

Dessa forma, a atividade pedagógica, é um processo promotor do desenvolvimento do psiquismo humano que tem um desenvolvimento histórico mediado pela atividade que o homem (o professor) executa ao satisfazer uma necessidade, que é desencadeada por um motivo e direcionada a um objeto, o que em outras palavras, significa dizer que os processos psíquicos se constituem na relação histórica entre o homem e o mundo. Panossian, Sousa e Moura (2017, p.128), falam que

[...] o sujeito tem condição de se apropriar do significado de conceitos e instrumentos enquanto produto da construção humana, gerando seu próprio desenvolvimento psíquico. Se apropriar de um conceito significa então compreender o significado que historicamente os indivíduos atribuem a ele, o que pode ser realizado em atividade, sobre os objetos, instrumentos e fenômenos em si, e pela ação e comunicação desenvolvida por meio deles.

Logo, sob a perspectiva teórico-metodológica já explicitada, as ações de uma atividade, sejam de ensino, de aprendizagem ou de pesquisa, necessariamente, devem ser planejadas, orientadas, acompanhadas e avaliadas (no coletivo). Além disso, essas atividades apresentam

como conteúdo os conhecimentos clássicos, teórico-científicos, os quais devem ser contextualizados no movimento de desenvolvimento histórico, social e cultural do conceito, em outras palavras, na perspectiva do lógico-histórico (Kopnin, 1978).

Ao tentarmos refletir sobre a atividade pedagógica, perguntamos, em especial: quando o professor de matemática entra em atividade? Nesse caso, quando o professor é colocado diante de uma necessidade, que é a organização do ensino da matemática, a fim de possibilitar aos alunos a apropriação dos conceitos matemáticos. E isso, acreditamos, deve acontecer durante sua formação, ou seja, o mesmo já deve aprender a planejar de maneira intencional e organizada, por mediação, para que seus alunos possam se apropriar dos conceitos. Esse processo, como já falamos, é ininterrupto.

Portanto, precisamos reconhecer como essencial o processo da atividade, compreendendo o motivo que incentiva o sujeito a chegar a seu objeto e se esse motivo o coloca em atividade de ensino e de aprendizagem.

Como diz Lanner de Moura (2007, p. 73), somente, assim, são criadas as condições objetivas e subjetivas para que seja possibilitada tanto ao aluno quanto ao professor "[...] a dinâmica do saber-pensar o conceito. É desta forma que entendemos que o plano da ação pedagógica pode desenvolver a dinâmica histórica de criação do conceito [...]".

Assim, ao analisar a situação empírica a partir do referencial adotado na pesquisa, Araújo (2020) defendeu a tese de que a ação coletiva no ensino de Matemática, concebida como "atividade", favorece o desenvolvimento do pensamento teórico-científico do professor, transformando-o no processo de apropriação de conceitos, que se tornam o objeto da prática pedagógica. Essa proposta, nas duas últimas décadas, tem atraído o interesse de estudiosos e críticos da T.H-C/Teoria da Atividade e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, como Moura (2016, 2017) e Araújo (2020), tornando-se um tema de investigação, discussão em grupos de pesquisa e objeto de projetos de formação, tanto inicial quanto continuada.

Nas condições postas, o professor só poderá ser qualificado como sujeito da aprendizagem e do ensino, se for visto como o sinônimo de ser humano ativo e consciente, que faz uso da própria razão para transformação social, ser humano cultural que, ao mesmo tempo em que produz cultura, é um produto dela (Moretti; Asbahr; Rigon, 2011). Assim, se pode falar em um "bom aprendizado", compreendido por Vigotski (1989, p. 117) como "[...] somente aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, compreende a aprendizagem como desencadeadora do desenvolvimento".

Dessa forma, significamos que a atividade pedagógica do professor de matemática constitui uma atividade intencional e planejada conscientemente, que deve buscar enfocar não

somente os processos de aprendizagem do professor, mas em casos que levem ao desenvolvimento profissional dos indivíduos, como exemplos: Formação inicial (durante a graduação); Formação continuada (cursos e workshops); Reflexão sobre a prática pedagógica (avaliação e aprimoramento contínuo); Participação em grupos de pesquisa ou estudo e Adoção de novas metodologias (inovação no ensino).

Para tanto, a atividade pedagógica, assim como a atividade de formação (no caso desta tese, o ED-F), precisa ser estruturada e ordenada num formato em que os objetivos, os conteúdos, os métodos, a organização do ensino e as condições objetivas e subjetivas, elementos estes que a compõem, propiciem ao professor o estabelecimento real de uma atividade para ele e para os seus alunos (Libâneo, 1994 *apud* Cedro, 2008). Em síntese, que os motivos e os objetivos da atividade coincidam.

A esse respeito, como postula Moura (2013, p. 110), ser sujeito em atividade é ter "[...] como objetivo de sua aprendizagem tanto as significações construídas socialmente quanto os modos de construí-las [...]" e nos dá pistas para organizarmos o ensino, partindo do entendimento de que, na educação escolar, o conteúdo e o modo de apropriação deste devem se tornar objeto de ensino, posto que, segundo Moura (2022, p.75),

A busca da organização do ensino, recorrendo à articulação entre a teoria e a prática, é que constitui a atividade do professor, mais especificamente a atividade de ensino. Essa atividade se constituirá como práxis pedagógica, é se permitir a transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos professores e estudantes. A atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante. Ela deve criar nele um motivo especial para sua atividade: estudar e aprender sobre a realidade. É com essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade.

Moura (2022) complementa que o modo como é desenvolvida as atividades de ensino deve ser de acordo com a capacidade e realidade vivida da turma, porém o professor possui a necessidade de uma organização do seu ensino de maneira coesa e objetiva para promover a aprendizagem.

De acordo com as teorias desenvolvidas por Vigotski, o ensino não deve ser uma relação unilateral em que o professor apenas transmite conhecimentos aos alunos. Pelo contrário, ele propõe que professores e alunos devem ser parceiros nesse processo. Isso significa que, além de o professor ensinar o conteúdo acadêmico, ele também deve estar aberto ao compartilhamento de experiências, aproveitando o que os alunos sabem e vivem em seus contextos sociais e culturais. Este pensamento nos remete às ideias de Leontiev (1978; 1988; 2010) sobre a estrutura da atividade, pois na ótica deste autor, a "necessidade" é uma condição interna para que aconteça a atividade humana. Nessa perspectiva, "[...] o professor é

responsável por organizar situações propiciadoras da aprendizagem, levando em conta os conteúdos a serem transmitidos e a melhor maneira de fazê-lo” (Asbahr, 2005b, p. 113).

2.3 O Programa Residência Pedagógica

A formação inicial e contínua de professores tem se destacado como uma dimensão crucial nas pesquisas sobre políticas públicas que endossam iniciativas integradoras entre universidade e escola. Essas discussões, que foram impulsionadas pelo Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), ganharam destaque através de dois pilares: a formação de professores em suas diversas configurações institucionais e o reconhecimento da importância dos profissionais da educação (Brasil, 2007), além do Plano Nacional de Educação (PNE), que definiu suas metas (Brasil, 2014).

Dourado (2007, p.922) traz que estas políticas se revelam como

[...] marcos regulatórios fruto de orientações, compromissos e perspectivas – em escala nacional e mundial –, preconizados, entre outros, por agências e/ou organismos multilaterais e fortemente assimilados e/ou naturalizados pelos gestores de políticas públicas.

No Brasil, o PRP, é uma iniciativa do Governo Federal, fundamentado nas Portarias nº 35 e nº 45/2018 e no Edital/CAPES nº 06/2018, se caracteriza como uma ação instituída, em 2017, pela CAPES, por intermédio da Portaria nº 38/2018, criada com o intuito de integrar e aprimorar a formação de professores para a educação básica (Brasil, 2018a).

Desde a sua implementação, o programa tem sido regido por uma série de leis, decretos e normativas que delineiam suas diretrizes, objetivos e funcionamento. Em termos legais, o PRP está respaldado principalmente pela LDB, Lei nº 9.394/96. A LDB estabelece os fundamentos da educação brasileira e coloca a formação de professores como uma das principais responsabilidades do Estado.

Além da LDB, o PRP é regulamentado por decretos e portarias específicas do MEC. Entre elas, destaca-se o Decreto nº 9.945/2019, que instituiu o Programa Nacional de Residência Pedagógica, detalhando suas características, objetivos e critérios de seleção.

O PRP opera conforme uma série de normativas emitidas pelo MEC. Essas normativas delineiam os procedimentos para selecionar as IES e as escolas de educação básica envolvidas, os critérios para a concessão de bolsas aos estudantes residentes, as diretrizes para a execução das atividades práticas supervisionadas, e outros elementos essenciais.

É salutar destacarmos que o PRP não é apenas concebido por leis e normativas, mas ele é influenciado por políticas educacionais, diretrizes curriculares e iniciativas de formação contínua de professores. Sua implementação e eficácia não dependem apenas do suporte legal que o sustenta, mas do comprometimento e envolvimento das IES, Escolas-campo, professores preceptores, docente orientador e estudantes residentes.

Escolas-campo, residente, preceptores e docente orientador, são definições dadas para as escolas parceiras, licenciandos, professores da escola e professores do ensino superior vinculados no Projeto Institucional e Subprojetos de Área.

Os bolsistas e voluntários atuam em atividades desenvolvidas em uma escola pública de educação básica, denominada Escola-campo. O discente regularmente matriculado em curso de licenciatura é denominado de residente (seja bolsista ou voluntário). Na Escola-campo, o residente foi acompanhado por um professor da educação básica, denominado preceptor. A orientação do residente foi realizada por um docente da Instituição de Ensino Superior (IES), denominado docente orientador (coordenador de área local).

O PRP, articulada aos demais programas da Capes que compõem a Política Nacional, tem como premissa básica o entendimento de que a formação de professores nos cursos de licenciatura com o intuito de assegurar aos seus egressos, habilidades que lhes permitam realizar um ensino de qualidade nas escolas de educação básica.

É notório que o programa apresenta uma proposta relevante ao vincular a formação de professores à prática escolar e ao buscar assegurar um ensino de qualidade. Contudo, para ser plenamente eficaz, o programa tenta aprofundar o conceito de "habilidades", definir claramente o que constitui "qualidade no ensino" e considerar a complexidade dos contextos escolares. Além disso, é necessário garantir uma articulação efetiva com as políticas educacionais mais amplas e superar os desafios estruturais e operacionais que podem surgir durante sua implementação. Essa abordagem, se aprimorada, pode contribuir de maneira significativa para a formação de professores mais preparados para enfrentar os desafios da educação básica no Brasil.

Conforme o Edital CAPES nº 06/2018 (Brasil, 2018b), o discente regularmente matriculado em curso de licenciatura deve realizar e desenvolver atividades numa escola pública de educação básica, denominada de Escola-campo.

O Programa tem por objetivo aprimorar a formação inicial de professores com base no planejamento de atividades de ensino que estimulem a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando nas escolas das redes públicas de Educação Básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Essa imersão deve contemplar, entre outras atividades, regência de sala de aula e intervenção pedagógica acompanhadas por um professor da escola com experiência na área de ensino do licenciando e orientadas por um docente da sua Instituição Formadora.

E é por isso que o programa visa, segundo Brasil (2018b):

I. Aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias;

II. Induzir a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica;

III. Fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a IES e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura e estimulando o protagonismo das redes de ensino na formação de professores.

IV. Promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da BNCC (Brasil, 2018b).

O PRP está estruturado a partir das regras do Edital 01/2020, contemplando momentos de: i) Ambientação: cujo objetivo é possibilitar aos residentes vivenciar a rotina escolar para conhecer o funcionamento da escola e a cultura organizacional; acompanhar as atividades de planejamento pedagógico; identificar como é realizada a articulação da escola com as famílias e a comunidade, dentre outros aspectos; ii) Observação semiestruturada: observação em sala de aula a partir de um roteiro definido pelo residente juntamente com o docente orientador; e iii) Regência: elaboração de planos de aula e exercício docente envolvendo ministrar conteúdos em sala de aula ou em oficinas temáticas na escola, com acompanhamento do preceptor.

São 3 módulos de 6 meses, organizados em atividades cadastradas e coordenadas pelos participantes dos diferentes Subprojetos (Núcleos) vinculados ao Projeto Institucional do Residência Pedagógica da IES e com normativas internas.

O Projeto Institucional de Residência Pedagógica, com a vigência de 18 meses, conta com a carga horária total de 414 horas de atividades, cada módulo com carga horária de 138 horas, como previsto no Edital supramencionado.

Os residentes participam, preferencialmente, dos três módulos do Projeto, os quais foram desenvolvidos em níveis crescentes de complexidade. Os módulos de 138 horas que compõem o projeto de Residência Pedagógica contemplaram as seguintes atividades: preparação da equipe, estudo sobre os conteúdos da área e sobre as metodologias de ensino;

familiarização com a atividade docente por meio da ambientação na escola e da observação semiestruturada em sala de aula; elaboração de relatório do residente juntamente com o preceptor e o docente orientador; avaliação da experiência, entre outras atividades; elaboração de projetos de ensino e planos de aula; e regência com acompanhamento do preceptor. A carga horária total do projeto institucional foi distribuída ao longo dos meses de vigência do projeto, da melhor forma para aproveitamento das atividades de residência pedagógica.

Além dessas ações de caráter geral, cada subprojeto apresentou atividades e trabalhos específicos com a finalidade de direcionar e complementar as peculiaridades de cada área de atuação. Os participantes atuaram em ações de ensino, planejamento e organização das atividades.

O programa integra no país uma rede de aproximadamente 242 IES que atuam como polos. O Edital CAPES nº 06/2018 do PRP indica que foi disponibilizado R\$ 1 bilhão para atender a 45 mil bolsas, que incluem o residente, o orientador e o coordenador institucional que contempla o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, em escolas públicas estaduais e municipais na qual encontra-se a IES associada ao seu Subprojeto.

Enfatiza-se que os projetos institucionais apoiados pela CAPES no âmbito do PRP são selecionados por meio de editais, os quais estabelecem requisitos e procedimentos atinentes à participação das IES interessadas. Assim, “o projeto institucional deve ser desenvolvido pela IES de maneira articulada com as redes de ensino e com as escolas públicas de educação básica, contemplando diferentes aspectos e dimensões da residência pedagógica” (Brasil, 2018b).

O PRP é desenvolvido em regime de colaboração entre a União, os estados, os municípios e o Distrito Federal e as IES selecionadas, formalizado por meio de Acordo de Cooperação Técnica (ACT) firmado entre a CAPES e cada IES participante, bem como pela adesão ao PRP pelas redes de ensino mediante habilitação de suas unidades escolares para participarem como escolas-campo.

As escolas de educação básica e áreas precisam ser habilitadas pelas secretarias de educação, ou órgão equivalente, conforme a relação de municípios informada pelas IES em seus respectivos projetos institucionais. A Escola-campo precisa estar de acordo com demandas do Programa, assim como os professores devem atender aos critérios de seleção e participar do processo seletivo via Edital publicado para seleção em cada IES.

O trabalho nas escolas depende da aprovação do professor para o cargo de preceptor no processo seletivo, comprovando atendimento aos critérios do Edital da IES e do Edital 01 de PRP da CAPES.

As condições legais do edital e portaria de forma adaptada (resumidas) são explicadas a seguir:

O processo de seleção dos bolsistas será de responsabilidade das IES e deve atender aos princípios da publicidade e da impessoalidade, estabelecendo critérios claros e objetivos, observados os requisitos mínimos obrigatórios estabelecidos.

A seleção de participante para a modalidade de Coordenador Institucional deverá ser realizada pela instância colegiada acadêmica da administração superior da IES, observados as orientações específicas contidas nos editais e normativos do PRP e os requisitos: Possuir título de mestre ou de doutor; se vinculado a IES pública, pertencer ao quadro permanente como docente e estar em efetivo exercício, ministrando disciplina em curso de licenciatura; se vinculado a IES privada, ser contratado em regime integral ou parcial com carga horária mínima de 20 (vinte) horas semanais, não ser contratado em regime horista, e estar em efetivo exercício, ministrando disciplina em curso de licenciatura; possuir experiência mínima de 3 (três) anos como docente do ensino superior em curso de licenciatura; não ocupar o cargo de reitor, vice-reitor, presidente, vice-presidente, pró-reitor ou cargo equivalente na IES; possuir experiência na formação de professores ou na educação básica, comprovada por pelo menos três dos sete critérios abaixo: coordenação de projetos ou programas de formação de professores no âmbito federal, estadual ou municipal; coordenação de curso de licenciatura (como titular); gestão pedagógica na educação básica (diretor, vice-diretor ou coordenador pedagógico em escola de educação básica); docência em disciplina de estágio curricular em curso de licenciatura; docência em curso de formação continuada para professores da educação básica (curso de atualização, aperfeiçoamento, curta duração ou especialização); docência em curso de mestrado profissional para professores da educação básica; docência na educação básica (função docente).

Os coordenadores institucionais tem como funções: responder pela gestão do PRP perante a IES, as secretarias de educação e a CAPES; coordenar o processo seletivo dos docentes orientadores, dos preceptores e dos residentes, observando os requisitos para participação no PRP; acompanhar as atividades dos subprojetos junto aos docentes orientadores, zelando pelo cumprimento das atividades previstas no projeto institucional; reunir-se periodicamente com os participantes do programa, visando garantir o bom andamento dos subprojetos; divulgar os documentos oficiais e demais informações relevantes sobre o PRP entre os participantes do programa; participar das atividades de acompanhamento e de avaliação do programa, com vistas ao seu aprimoramento; assinar documentos relacionados ao programa, solicitados pela CAPES; coordenar a inserção e a atualização dos dados do projeto institucional

nos sistemas de gestão da CAPES; cadastrar no sistema de pagamento da CAPES os bolsistas na modalidade de Docente Orientador, e gerenciar o pagamento das bolsas para esses participantes; monitorar e acompanhar o pagamento dos bolsistas vinculados ao PRP na sua IES; comunicar imediatamente à CAPES qualquer alteração ou descontinuidade das atividades do projeto Institucional ou de seus subprojetos; articular-se com as secretarias de educação e com os diretores das escolas para definir estratégias que viabilizem a participação e a permanência dos professores da educação básica no programa; gerir o pagamento dos bolsistas da IES de acordo com as atividades que desempenham no programa; solicitar aos participantes a documentação comprobatória do atendimento aos requisitos previstos nesta portaria e manter essa documentação arquivada na IES, conforme legislação pertinente; suspender ou cancelar o pagamento das bolsas nos casos previstos neste regulamento e nos editais do PRP, garantindo a ampla defesa dos bolsistas implicados; elaborar e apresentar os documentos e relatórios solicitados pela CAPES, referentes ao período em que esteve na função, mesmo que já não esteja mais vinculado ao PRP ou à IES; manter-se atualizado em relação às normas e às orientações da CAPES quanto ao PRP, zelando para que sejam cumpridas por todos os envolvidos na implementação do programa na IES; e participar, quando convocado, de reuniões, seminários, avaliações ou quaisquer outros tipos de eventos organizados pela CAPES no âmbito do PRP.

Já a seleção de participante para a modalidade de Docente Orientador deverá ser realizada pelo colegiado de curso ou órgão equivalente ao qual está vinculado, observados as orientações específicas contidas nos editais e normativos PRP e os requisitos mínimos: Possuir título de mestre ou de doutor; ter formação na área do subprojeto, em nível de graduação ou de pós-graduação, exceto para os subprojetos de Licenciatura Intercultural Indígena, Licenciatura em Educação do Campo; se vinculado a IES pública, pertencer ao quadro permanente como docente e estar em efetivo exercício, ministrando disciplina em curso de licenciatura; se vinculado a IES privada, ser contratado em regime integral ou parcial com carga horária mínima de 20 (vinte) horas semanais, não ser contratado em regime horista, e estar em efetivo exercício, ministrando disciplina em curso de licenciatura; possuir experiência mínima de 3 (três) anos como docente do ensino superior em curso de licenciatura; não ocupar o cargo de reitor, vice-reitor, presidente, vice-presidente, pró-reitor ou cargo equivalente na IES; possuir experiência na formação de professores ou na educação básica, comprovada por pelo menos três dos oito critérios abaixo: coordenação de projetos e programas de formação de professores no âmbito federal, estadual ou municipal; coordenação de curso de licenciatura (como titular); gestão pedagógica na educação básica (diretor, vice-diretor ou coordenador pedagógico); docência em

disciplina de estágio curricular em curso de licenciatura; orientação de trabalho de conclusão de curso de licenciatura; docência em curso de formação continuada e lato sensu para professores da educação básica (curso de atualização, aperfeiçoamento, curta duração e especialização); docência em curso de mestrado profissional para professores da educação básica; docência na educação básica (função docente); e nos subprojetos interdisciplinares, a formação do docente deverá ser em uma das áreas que compõem o subprojeto.

Como atribuições o Docente Orientador tem que: Planejar, coordenar e acompanhar a execução das atividades acadêmicas e pedagógicas do núcleo sob sua responsabilidade, em interlocução permanente com a coordenação institucional e com os demais participantes do subprojeto; acompanhar, orientar e avaliar os residentes em seu processo formativo e na sua imersão nas escolas de educação básica; reunir-se periodicamente com os preceptores, residentes e outros atores envolvidos nas atividades do subprojeto; incentivar a participação em pesquisas, projetos de extensão e outras atividades que enriqueçam a formação dos residentes e dos preceptores; divulgar os documentos oficiais e demais informações relevantes sobre o PRP entre os participantes do núcleo; orientar a elaboração de relatórios, relatos de experiência ou outros registros de atividades dos residentes, além de responsabilizar-se pelo recolhimento desses documentos quando solicitado pela coordenação institucional; participar de seleção das escolas de educação básica, dos preceptores e dos residentes; orientar o residente na elaboração de seus planos de aula e na execução da prática pedagógica, em conjunto com o preceptor; orientar a elaboração de materiais didático-pedagógicos a serem utilizados pelos residentes nas atividades realizadas nas escolas; participar de reuniões, seminários e atividades relacionadas ao PRP, quando convocado pela IES ou pela CAPES; fornecer ao setor responsável pelos registros acadêmicos da IES informações referentes às atividades desenvolvidas pelos residentes e suas respectivas cargas horárias, quando solicitado; manter o coordenador institucional atualizado sobre eventual evasão no núcleo; auxiliar o coordenador institucional no cadastro dos bolsistas e no gerenciamento do pagamento das bolsas dos participantes do seu núcleo, quando necessário; auxiliar o coordenador institucional na elaboração dos documentos solicitados pela CAPES e em outras atividades que se fizerem necessárias; elaborar relatório com as atividades executadas no núcleo, a fim de compor a prestação de contas da IES; e manter-se atualizado em relação às normas e às orientações da CAPES quanto ao PRP, zelando para que sejam cumpridas por todos os participantes do núcleo.

Os participantes da modalidade de Preceptor foram selecionados por meio de chamada pública realizada pela IES, observados os requisitos mínimos, abaixo listados e as orientações contidas nos editais e normativos específicos do PRP.

I - Possuir diploma de licenciatura em área do conhecimento correspondente à área do subprojeto;

II - Possuir experiência mínima de 2 (dois) anos no magistério da educação básica;

III - Ser professor em efetivo exercício na escola-campo que abrigará o subprojeto, atuando em sala de aula na área ou na etapa correspondente ao curso que compõe o subprojeto;

IV - Possuir disponibilidade de tempo para se dedicar às atividades relacionadas à sua função no PRP.

Como função dentro do programa os preceptores devem: Planejar e acompanhar as atividades dos residentes na escola-campo, zelando pelo cumprimento das atividades planejadas; orientar, juntamente com o docente orientador, a elaboração de relatórios, relatos de experiência ou outros registros de atividades dos residentes; acompanhar e avaliar o residente na aplicação de seus planos de aula e na execução da prática pedagógica; auxiliar na elaboração de materiais didático-pedagógicos a serem utilizados pelos residentes; informar o docente orientador sobre a frequência e a participação dos residentes nas atividades desenvolvidas na escola-campo; informar ao docente orientador situações que possam implicar o cancelamento ou a suspensão da bolsa do residente; reunir-se periodicamente com os residentes e outros preceptores, para socializar conhecimentos e experiências; participar das atividades de acompanhamento e de avaliação do projeto colaborando com o aperfeiçoamento do programa; participar de reuniões, seminários e atividades relacionadas ao PRP, quando convocado pela IES ou pela CAPES; elaborar relatório com as atividades executadas na escola-campo, a fim de compor a prestação de contas da IES; e manter-se atualizado em relação às normas e às orientações da CAPES quanto ao PRP.

Já os participantes da modalidade de Residente foram selecionados por meio de chamada pública realizada pela IES, observados as orientações contidas nos editais e normativos específicos do PRP e no mínimo os seguintes requisitos: Estar regularmente matriculado em curso de licenciatura da IES em área que compõe o subprojeto; ser aprovado em processo seletivo realizado pela IES; ter cursado o mínimo de 50% do curso ou estar cursando a partir do 5º período; possuir bom desempenho acadêmico, evidenciado pelo histórico escolar, consoante as normas da IES; possuir disponibilidade de tempo para se dedicar às atividades do PRP, conforme carga horária mensal estabelecida em edital.

São atribuições do Residente: desenvolver as atividades de residência pedagógica, planejadas juntamente com o docente orientador e o preceptor; elaborar os planos de aula sob orientação do docente orientador e do preceptor; cumprir a carga horária de residência estabelecida pela CAPES; registrar as atividades de residência pedagógica em relatórios ou em

relato de experiência, conforme definido pela CAPES, e entregá-los no prazo estabelecido; participar das atividades de acompanhamento e de avaliação do projeto colaborando com o aperfeiçoamento do programa; e comunicar qualquer intercorrência no andamento da residência ao preceptor, ao docente orientador, ao coordenador institucional ou à CAPES.

Puderam participar do programa estudantes que possuam vínculo empregatício, desde que esse vínculo não seja com a IES responsável pela concessão da bolsa e nem com a Escola-campo onde realiza as atividades do projeto.

A IES, a seu critério, pode estabelecer outros requisitos para a seleção de participantes, observando as exigências mínimas e os casos excepcionais estabelecidos em portaria. Os requisitos dos participantes deveriam ser comprovados no processo seletivo realizado pela IES e os documentos apresentados deveriam ser mantidos sob a guarda da IES, na forma da legislação pertinente. Os documentos arquivados na IES foram de acesso público e ficarão à disposição da CAPES e dos órgãos de fiscalização e de controle.

O PRP representa um avanço na preparação dos futuros professores, introduzindo uma abordagem imersiva para o aprimoramento profissional dentro do cenário educacional. Em um contexto de constante evolução no campo da educação, a Residência Pedagógica se destaca como um modelo que vai além das abordagens tradicionais de formação de professores, já mencionado anteriormente na pedagogia das competências.

A formação de professores é um processo complexo, fugindo do olhar tradicional, acreditamos que ela é essencial para cultivar profissionais mais capacitados e dedicados à educação. Nesse sentido, a residência pedagógica emerge oferecendo aos futuros educadores uma experiência prática dentro do ambiente escolar, além de sensibilidade pedagógica e reflexão crítica.

Ao discutir sobre a relevância da residência na formação docente, é válido explorar as contribuições de pensadores que enriquecem significativamente a reflexão do ensino e da aprendizagem e cujas ideias fundamentais ecoam na prática pedagógica contemporânea.

Na contemporaneidade, é essencial que a educação esteja intimamente conectada com as mudanças e evoluções sociais. Neste cenário, é crucial estabelecer políticas que sejam sensíveis às diversas realidades, permitindo uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados na formação de professores no Brasil.

A educação é um processo contínuo de construção e aprimoramento do ser humano em desenvolvimento. Na escola, é onde o indivíduo se descobre como pessoa e estabelece conexões significativas com os outros. É na escola que o conhecimento é gerado e humanizado para a vida, incentivando o pensamento crítico em prol de uma sociedade mais justa. Nesse contexto,

a escola trabalha a empatia e promove a integração do eu, do outro e do nós, habilidades essenciais preconizadas pela BNCC (Brasil, 2017).

Logo, a formação docente não tem que ser apenas um processo técnico, mas sim um espaço onde se entrelaçam saberes teóricos, práticos e experiências pessoais, formando indivíduos que serão responsáveis por guiar e inspirar as gerações futuras.

Neste contexto, Medeiros (2010) salienta a necessidade premente de conduzir uma análise aprofundada sobre a formação profissional dos educadores. Enfatiza-se a importância de compreender a essência, os propósitos e os princípios que embasam o conceito de educador como um agente com capacidade de provocar mudanças, ao mesmo tempo em que é transformado pelas condições do meio em que vive, e dentro deste está o meio educacional.

O educador precisa compreender que sua formação não se resume apenas aos conhecimentos científicos, ele deve expandir sua visão para reconhecer que a prática pedagógica desempenha um papel crucial nesse processo. Nóvoa (1995, p. 13). fala que

[...] a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.

Além disso, Oliveira (1997), destaca a importância das interações sociais e do contexto cultural na formação do conhecimento e do desenvolvimento humano. Ela traz que para Vygotsky, a aprendizagem é um processo social e colaborativo, no qual os discentes constroem significado por meio da interação com os outros e com o ambiente ao seu redor.

Da mesma forma, Nóvoa (1995) destaca a importância da colaboração entre educadores no processo de formação. O compartilhamento de experiências, ideias e práticas pedagógicas pode enriquecer a compreensão e o desenvolvimento profissional de cada educador. Ao estabelecer redes de formação participativa, os educadores têm a oportunidade de refletir criticamente sobre suas próprias práticas, aprender com os outros as mudanças no campo da educação, sendo esta uma educação também conceitual.

A formação do educador é fundamental se iniciar através da interação com seus colegas de profissão, por meio de um esforço pedagógico conjunto, envolvendo o compartilhamento de experiências sobre como eles desenvolvem suas práticas, suas ideias e as realidades em que estão inseridos.

Assim, Nóvoa (1995) afirma que a formação do educador vai além da simples transmissão de conhecimento, ou simplesmente aplicar a experiência em uma abordagem pedagógica; é um processo dinâmico que envolve a construção de entendimento, a reflexão

crítica e a colaboração com os colegas. Ao criar ambientes de aprendizagem mútua, onde cada educador atua tanto como educador quanto como aprendiz, pode-se promover uma cultura de desenvolvimento profissional contínuo e melhoria da prática educativa.

No contexto da Residência Pedagógica, a formação do professor, inicia-se pela troca de experiências com outros professores em formação. O compartilhamento de vivências, práticas pedagógicas, ideias e reflexões cria um espaço enriquecedor, onde cada participante contribui para o crescimento coletivo. A interação com colegas de profissão se revela como um meio eficaz para ampliar horizontes, desafiando conceitos preestabelecidos e fomentando a inovação na prática educativa.

O esforço pedagógico conjunto, característico da Residência Pedagógica, propicia uma abordagem integrada da formação, aproximando teoria e prática. Ao compartilhar desafios e sucessos no exercício da docência, os educadores em formação desenvolvem habilidades de análise crítica e aprimoram suas estratégias pedagógicas. A colaboração constante entre pares favorece a construção de um repertório diversificado de abordagens educacionais, enriquecendo o conhecimento e preparando os educadores para enfrentar as complexidades do ambiente escolar.

Além disso, a interação entre os participantes da Residência Pedagógica proporciona um entendimento mais profundo das realidades em que estão inseridos. Ao compartilhar experiências locais e contextos específicos, os educadores em formação ganham trato para as diversidades culturais e socioeconômicas presentes nas escolas. Essa compreensão aprofundada contribui para a formação de profissionais mais conscientes, capazes de melhorar suas práticas de ensino de acordo com as necessidades específicas de cada contexto educacional.

Nos últimos anos, há uma percepção crescente de que os cursos e programas de formação de professores precisam ser mais dinâmicos e flexíveis, de modo a atender às exigências de um mundo em constante mudança. Isso envolve a necessidade de preparar os educadores para lidar não apenas com o conteúdo disciplinar, mas também com a diversidade de alunos, as novas tecnologias educacionais, os desafios emocionais e sociais que os estudantes enfrentam, e as demandas de um contexto educacional em transformação.

Ir além da simples transmissão de conteúdos acadêmicos tornou-se essencial; é crucial formar os educadores para enfrentarem a diversidade cultural, as tecnologias emergentes, as necessidades socioemocionais e os desafios específicos de cada ambiente escolar. Isso implica em uma revisão substancial dos currículos e das abordagens de ensino nas instituições de formação de professores.

Apenas possuir conhecimento sobre o conteúdo não é suficiente para um professor. É essencial que ele também desenvolva habilidades pedagógicas, como a capacidade de se comunicar de forma clara e empática, adaptar-se às diferentes necessidades dos alunos, promover um ambiente de aprendizagem inclusivo e crítico, e estar sempre aberto à reflexão e atualização constante. O educador contemporâneo precisa ser capaz de integrar teoria e prática, motivando e engajando os alunos em um processo contínuo de aprendizagem que vai além do simples repasse de informações. É imprescindível que ele adquira os saberes necessários para seu desenvolvimento.

No contexto atual, é essencial estar pronto para lidar com os desafios impostos pelas mudanças constantes da sociedade. As práticas tradicionais no ensino já não são mais suficientes para atender às novas demandas educacionais. Nesse aspecto, destaca Freire (1987) que, quanto mais os educandos são instigados a refletir sobre si mesmos como seres que interagem com o mundo, mais se sentem desafiados. Esse desafio se intensifica à medida que são compelidos a enfrentá-lo. Ao se sentirem desafiados, compreendem o desafio como parte integrante de sua própria ação e percepção. No entanto, sua compreensão do desafio como um problema dinâmico e interconectado com outros aspectos da realidade tende a se tornar cada vez mais crítica, resultando em uma consciência mais atenta e reflexiva.

Diante desse cenário, é crucial enfatizar que a formação dos educadores não pode se limitar a uma abordagem meramente instrumental. É necessário promover a iniciativa dos alunos por meio da ação-reflexão no cotidiano da educação, para que a transformação seja efetiva. Os estudantes devem ser incentivados a assumir um papel ativo em seu processo de aprendizagem, não apenas como receptores passivos de informações, mas como sujeitos que questionam, problematizam e constroem conhecimento de forma autônoma e colaborativa. A ação-reflexão, nesse contexto, envolve a prática constante de experimentar, agir e, em seguida, refletir sobre as ações realizadas, avaliando os resultados e ajustando as abordagens de acordo com os aprendizados obtidos. Esse processo contribui para que os alunos desenvolvam habilidades críticas, como a capacidade de analisar diferentes pontos de vista, tomar decisões informadas e resolver problemas de maneira criativa. Além disso, ao refletirem sobre suas ações e escolhas, os estudantes se tornam mais conscientes de seu papel no mundo, entendendo como suas ações podem contribuir para a transformação social e educacional.

Ao capacitar os sujeitos para conviver, observar a realidade e reconhecer as situações-problema em suas vivências, é viável desenvolver indivíduos capazes de humanizar suas ações.

Segundo Freire (1979) a educação crítica, nesse viés, é concebida como a "futuridade" revolucionária. Ela assume uma dimensão profética, carregada de esperança, e está alinhada à

natureza histórica da humanidade. A educação crítica defende que os seres humanos são capazes de se superar, de progredir e de vislumbrar o futuro. Para eles, a estagnação representa uma ameaça fatal, e olhar para o passado deve servir apenas como meio para compreender claramente quem são e o que são, a fim de construir o futuro com maior sabedoria. Assim, a educação crítica se identifica com o movimento que engaja os indivíduos como seres conscientes de suas limitações, um movimento histórico com um ponto de partida, um sujeito e um objetivo definidos.

Alinhado à Freire, Pimenta (1997), destaca a necessidade de um aprofundamento na construção da identidade do professor. Em muitos casos, essa formação da identidade docente acaba sendo carente em cursos de formação de professores no ensino superior. Observa-se uma desconexão com a realidade, onde os cursos de formação adotam currículos formais que incluem conteúdos e atividades distantes da dinâmica escolar. Essa abordagem, muitas vezes burocrática e focada em procedimentos administrativos, falha em abordar as contradições inerentes à prática educativa. Como resultado, contribui pouco para o desenvolvimento de uma nova identidade profissional dos educadores (Pimenta, 1997).

O educador possui, assim, uma formação ampla, onde não consegue distinguir o que realmente é válido para sua futura prática pedagógica.

Conforme Freire (1986): “A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele”. É fundamental que o aluno desenvolva uma compreensão mais profunda do que está além da superfície. Isso implica reconhecer a existência de um universo que vai além dos limites físicos da sala de aula.

Além disso, é imperativo que o educador esteja ciente de que os alunos trazem consigo uma riqueza de experiências e vivências que moldam suas identidades individuais no momento em que adentram o espaço escolar. Essas experiências incluem, entre outras, contextos familiares, vivências culturais, histórias de vida pessoais, experiências de aprendizagem anteriores, interações sociais com amigos e comunidade, desafios emocionais e psicológicos e até experiências relacionadas a desigualdades sociais e econômicas. Cada uma dessas vivências contribui para a forma única com que cada aluno percebe o mundo ao seu redor, interage com seus pares e se engaja no processo de aprendizagem.

Conforme observado por Nóvoa (2009), o processo de formação de professores precisa ser intrinsecamente vinculado à prática profissional, uma vez que inúmeras aprendizagens cruciais se manifestam apenas no contexto do dia a dia na sala de aula, escapando da abordagem puramente teórica. Essa constatação ressalta a discrepância entre as IES e as escolas públicas, evidenciando uma lacuna que dificulta a eficácia da preparação dos educadores. A distância

entre teoria e prática na formação docente revela a necessidade premente de uma integração mais estreita entre os ambientes acadêmicos e as realidades vivenciadas nas escolas, proporcionando aos futuros professores experiências concretas e reflexões profundas que os preparem verdadeiramente para os desafios da profissão.

A importância da integração entre teoria e prática no âmbito das atividades formativas torna-se cada vez mais evidente e indispensável. A participação ativa dos estudantes em atividades práticas realizadas nas Escolas-campo emerge como uma oportunidade singular para aprimorar suas habilidades de ensino, promovendo uma integração sinérgica entre os fundamentos teóricos e a aplicação prática no contexto educacional. Dentro desse contexto, os licenciandos têm a oportunidade de vivenciar situações reais nas quais os educadores aplicam os conhecimentos relativos aos conteúdos que foram ensinados, bem como as metodologias de ensino-aprendizagem mais eficazes.

O PRP representa um passo significativo nessa direção, alinhado com sua missão de proporcionar aos estudantes experiências enriquecedoras e imersivas no ambiente da sala de aula. Essa iniciativa não apenas permite que os participantes ampliem seus conhecimentos, mas também os desafia a aprimorar suas metodologias e práticas pedagógicas, além de aprofundar sua compreensão de conceitos e teorias educacionais.

Ao estabelecer uma “ponte” entre a teoria e a prática, o PRP oferece um espaço valioso para a reflexão, o aprendizado mútuo e o desenvolvimento profissional dos futuros educadores. Por meio de experiências concretas e interações diretas com alunos e colegas, os participantes podem consolidar sua preparação para os desafios e responsabilidades do ambiente escolar, contribuindo assim para a construção de uma educação de qualidade e para o fortalecimento do sistema educacional como um todo.

Segundo Fávero (2001), a interdependência entre teoria e prática na formação de professores é uma questão fundamental que requer uma abordagem holística e interdisciplinar. É imperativo reconhecer que a teoria fornece o arcabouço conceitual e metodológico necessário para compreender os princípios fundamentais da educação, enquanto a prática oferece a oportunidade de aplicar e testar esses conceitos em contextos reais.

Ao integrar teoria e prática de maneira complementar, os futuros educadores são estimulados a desenvolver um conhecimento contínuo e interconectado. Essa abordagem não só aprofunda a compreensão dos conceitos educacionais, mas também prepara os professores em formação para enfrentar, de forma eficaz e reflexiva, os desafios e as demandas da sala de aula.

Ao promover uma interação contínua entre teoria e prática, os programas de formação de professores podem fomentar o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo nos educadores em formação. Eles são encorajados a questionar, explorar e adaptar constantemente suas práticas pedagógicas com base em uma compreensão sólida dos princípios teóricos subjacentes.

Além disso, a interligação entre teoria e prática na formação de professores também facilita a construção de uma abordagem mais holística e contextualizada da educação.

Em consonância, Barreiro e Gebran (2006, p. 22) afirmam que:

A articulação da relação teoria e prática é um processo definidor da qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo na construção de sua profissionalização docente, porque lhe permite uma permanente investigação e a busca de respostas aos fenômenos e às contradições vivenciadas.

Assim, a vivência na prática profissional proporciona ao futuro educador uma visão concreta da realidade educacional, habilitando-o a analisar criticamente as práticas pedagógicas e desenvolver estratégias de intervenção. A chance de examinar, durante o período de formação inicial, os acontecimentos experimentados no programa, contribui para a construção de uma base sólida, embasada na teoria, que sustentará suas futuras práticas profissionais.

O significado da correspondência entre teoria e prática, da práxis, é também mencionada na LDB, “Título VI – Dos profissionais da Educação”. O artigo 61 (Brasil, 1996, p.26), fala que:

A formação dos profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I- a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades.

Seguindo esta ideia, a LDB reflete a necessidade fundamental de integrar teoria e prática no processo de formação de professores. Reconhece-se que a atuação do docente em sala de aula demanda não apenas conhecimento teórico, mas também uma sólida experiência prática. Portanto, uma formação abrangente deve abarcar tanto os aspectos teóricos quanto os práticos, proporcionando aos futuros educadores as habilidades necessárias para enfrentar os desafios da sala de aula de maneira eficaz.

Ao examinar a formação de professores à luz das políticas públicas educacionais, torna-se evidente que estas se constituem como um terreno fértil para uma variedade de iniciativas. Essas políticas abrangem não apenas aspectos materiais, como investimentos em infraestrutura

e recursos, mas também propostas institucionais que visam aprimorar a qualidade da formação docente e promover inovações pedagógicas.

Nesse contexto, as políticas públicas educacionais tentam assumir um papel crucial na promoção de uma formação de professores mais eficaz. Elas devem criar condições propícias para que os educadores desenvolvam seus saberes, fornecendo apoio e recursos necessários para que possam crescer profissionalmente.

Além disso, as políticas educacionais devem estimular a adoção de práticas inovadoras no ensino, incentivando o uso de tecnologias educacionais e abordagens pedagógicas contemporâneas, que tragam para o aluno um pensamento reflexivo. Isso requer um constante diálogo entre os diferentes atores do sistema educacional, incluindo professores, gestores, pesquisadores e comunidade escolar, visando à construção de um ambiente de aprendizagem dinâmico e enriquecedor para todos os envolvidos.

Ainda fazendo uma reflexão sobre este contexto, surge uma questão relacionada às práticas pedagógicas presentes nos cursos de formação de professores, destacando a dicotomia estabelecida entre Teoria e Prática. “É fundamental que haja uma articulação dos cursos formadores com os sistemas e as escolas de educação básica, para propiciar a prática e a experiência com a vida escolar” (Aquino; Puentes; Borges, 2011, p. 107).

Para aprimorar o processo de formação de professores, é essencial adotar métodos transformadores no ensino e aprendizagem dentro dos cursos de formação docente. É igualmente importante estabelecer parcerias sólidas entre as IES e as escolas de ensino básico, que servem como locais de aplicação do conhecimento teórico. A integração entre teoria e prática, conforme defendida pelos responsáveis pelas políticas educacionais, implica em uma abordagem que une o aprendizado teórico à experiência real, onde a ação é parte intrínseca do processo de aprendizagem. Dentro do processo de construção de conhecimento no PRP tem-se a preocupação em se estabelecer essas parcerias de modo a fazer com que a práxis aconteça.

No contexto do princípio da formação pela reflexão, é crucial reconhecer a importância de uma análise contínua no exercício do magistério, uma vez que é por meio dela que se obtêm respostas para as complexidades inerentes à prática pedagógica. A reflexão constante permite aos educadores aprofundarem sua compreensão sobre suas práticas, identificarem seus pontos fortes e áreas de desenvolvimento, e adaptarem suas abordagens de ensino às necessidades em constante evolução dos alunos e do ambiente educacional.

A partir da reflexão, os indivíduos desenvolvem uma consciência maior de sua situação e, munidos desse discernimento, têm o poder de desencadear mudanças significativas ou aprimoramentos em sua realidade circundante. “A práxis [...] é reflexão e ação dos homens

sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimidos” (Freire, 2011, p. 52). Este processo de transformação da realidade é intrinsecamente ligado à práxis. Portanto, fica evidente a imperatividade da formação contínua do professor enquanto agente da práxis, tanto como sujeito que reflete sobre sua prática educativa quanto como agente capaz de agir efetivamente para a transformação da sociedade.

A práxis não é apenas a mera reflexão sobre a realidade, mas também a ação direcionada para sua transformação, ou seja, atividade, na qual os sujeitos não apenas interpretam o mundo, mas também o recriam por meio de suas ações conscientes e intencionais, agindo assim no campo da consciência. Nesse sentido, a práxis é a força motriz por trás da emancipação humana e da superação das estruturas opressoras que perpetuam a desigualdade e a injustiça.

A formação permanente do professor como sujeito da práxis é crucial para capacitá-lo a desempenhar seu papel de forma eficaz e comprometida com a transformação social. Essa formação não se restringe apenas à aquisição de conhecimentos técnicos, mas também inclui o desenvolvimento de habilidades reflexivas, críticas e éticas que possibilitam ao educador atuar de maneira consciente, responsável e engajada na promoção do pensamento crítico e reflexiva de seus alunos.

É através da práxis que os professores se tornam agentes de mudança e construtores de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária, onde o conhecimento é uma ferramenta de libertação e empoderamento para todos os indivíduos.

Portanto, é decisivo implementar uma proposta abrangente de formação inicial que aborde de forma significativa esse aspecto crucial do processo educacional. Esta proposta deve ser projetada para cultivar e fortalecer a capacidade dos futuros professores de refletir criticamente sobre sua prática, integrando a reflexão como um elemento central do currículo de formação de professores.

Ao fomentar o pensamento reflexivo desde o início da formação docente, os educadores em formação desenvolvem habilidades essenciais para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo. Eles aprendem a analisar de forma crítica as diferentes abordagens pedagógicas, a avaliar o impacto de suas decisões no processo de aprendizagem dos alunos e a adaptar suas práticas de ensino com base em evidências e reflexões fundamentadas.

Além disso, a formação inicial inclui oportunidades significativas de prática supervisionada, onde os futuros professores possam aplicar e refletir sobre as teorias e estratégias aprendidas em um ambiente real de sala de aula. Esse componente prático é fundamental para ajudar os educadores em formação a integrar teoria e prática, desenvolvendo assim uma compreensão mais profunda e holística do processo educacional.

Ao se priorizar a formação reflexiva desde o início da jornada profissional dos educadores, está se investindo na construção de uma comunidade de professores capacitados e comprometidos, capazes de enfrentar os desafios e demandas do cenário educacional contemporâneo com criatividade, adaptabilidade e eficácia.

A interação entre ensino e aprendizagem continuamente redefine o papel do educador e estimula a auto exploração constante do educando. Nesse sentido, é imperativo rejeitar a exaustão que às vezes se instala em certos grupos de educadores e alunos, já que o ato de aprender jamais deveria transformar-se em uma rotina monótona, fatigante ou desmotivadora. O processo de ensinar e aprender se entrelaça na habilidade de investigar, de perseguir o que ainda não foi completado. Segundo Freire (1993, p.19) devemos estar conscientes da incompletude,

[...] por isso mesmo em permanente busca, indagador, curioso em torno de si e de si no e com o mundo e com os outros; porque histórico, preocupado sempre com o amanhã, não se achasse, como condição necessária para estar sendo inserido, ingênua ou criticamente, num incessante processo de formação.

Chama a atenção o fato de que, para uma prática educacional transformadora, os professores precisam buscar seu próprio processo de emancipação e atuar na emancipação dos alunos. Priorizar a vida em detrimento de interesses passageiros e aspirar a um mundo melhor, juntamente com uma prática social significativa, são os objetivos de uma educação voltada para a transformação social.

Portanto, fica evidente que ser professor vai além de dominar teorias e métodos, já que a vida dos educadores e dos alunos não segue um roteiro fixo; é dinâmica e imprevisível. Muitas vezes, as escolas e os professores não dedicam espaço e tempo suficiente à vida das pessoas envolvidas no processo educativo, tanto na estrutura curricular quanto na abordagem do planejamento. Esse tempo e espaço é fundamental para a construção efetiva do conhecimento.

O PRP é literalmente “tempo e espaço”, pois proporciona uma oportunidade concreta para os estudantes de licenciatura se envolverem ativamente na prática docente, oferecendo-lhes uma experiência próxima da realidade que encontrarão como professores no futuro.

O PRP representa um marco importante na dinâmica educacional, enriquecendo-a de múltiplas maneiras. Sob essa perspectiva, concebe-se que seu impacto se estende tanto ao licenciando, promovendo um refinamento em sua formação inicial, quanto ao professor preceptor, fomentando sua formação continuada. Este programa se revela como um catalisador de desenvolvimento, onde o intercâmbio entre teoria e prática é vigorosamente nutrido.

Para o licenciando, a Residência Pedagógica proporciona uma imersão no ambiente escolar, transcendendo os limites da sala de aula e abraçando as complexidades do contexto educacional. Ao estar envolvido em atividades práticas sob a orientação do preceptor, o licenciando tem a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em sua formação acadêmica, enquanto desenvolve habilidades pedagógicas essenciais. Essa interação direta com a realidade escolar não apenas consolida o aprendizado, mas também nutre um profundo senso de responsabilidade e engajamento com a profissão docente.

Por outro lado, para o professor preceptor, o PRP representa um retorno enriquecedor ao ambiente acadêmico, um espaço dinâmico e propício à reflexão e inovação pedagógica. Ao assumir o papel de orientador e acompanhante no desenvolvimento do licenciando, o preceptor é desafiado a revisitar e aprofundar suas práticas, a aderir às demandas contemporâneas da educação e a explorar novas abordagens metodológicas. Essa interação colaborativa não apenas fortalece a formação do licenciando, mas também revigora e atualiza a prática pedagógica do preceptor, nutrindo uma cultura de aprendizagem contínua.

Portanto, a Residência Pedagógica é uma jornada transformadora que reconhece a interdependência entre teoria e prática, entre formação inicial e continuada. É um espaço onde licenciandos e professores preceptores se encontram, aprendem e crescem juntos, impulsionando a construção de uma educação mais dinâmica, justa, inclusiva e comprometida com os desafios do mundo contemporâneo.

3 DO LÓGICO - HISTÓRICO AO PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

O movimento histórico e lógico vem sendo compreendido como um par dialético onde o histórico revela a formação do conceito na experiência humana e o lógico revela as formas de pensamento relacionadas à sua objetivação. O histórico não pode apresentar-se sem o aspecto lógico da formação do conceito assim como, o lógico não se apresenta desconsiderando os aspectos construídos historicamente acerca de determinado conceito (Teza, 2018, p.52).

O conceito de “lógico-histórico” está relacionado ao desenvolvimento do conhecimento e sua construção ao longo do tempo, tanto no nível individual quanto coletivo. Esse termo pode ser analisado sob dois aspectos principais: a lógica do desenvolvimento do conhecimento e o processo histórico que envolve a evolução desse conhecimento. Quando se fala no “lógico-histórico” no contexto do ensino da matemática, estamos lidando com a maneira como a construção dos conceitos matemáticos segue uma lógica que está profundamente ligada à sua evolução ao longo da história. Ou seja, os conceitos matemáticos se desenvolvem de uma forma lógica e progressiva, devido as necessidades históricas, sociais e culturais.

Esse processo histórico de desenvolvimento dos conceitos se reflete não apenas no surgimento e evolução das ideias matemáticas, mas também na forma como essas ideias são absorvidas e apropriadas ao longo da vida, seja no contexto escolar, nas interações cotidianas ou nas práticas profissionais. Durante nossa trajetória de aprendizagem, cada um de nós é influenciado por um contexto histórico que molda a maneira como compreendemos, aplicamos e ensinamos os conceitos, como é o caso do professor em sala de aula.

A História aborda dois aspectos fundamentais que o professor, convém dominar: os conteúdos a serem ensinados e as metodologias de ensino. Dessa forma, para que esses conhecimentos cheguem até nós, houve um início e um processo histórico. Nas práticas pedagógicas, o conhecimento passa por uma transformação histórica, evoluindo para novos conceitos. Assim, os conceitos históricos se adaptam ao longo do tempo, acompanhando as mudanças históricas e o desenvolvimento social.

A importância do conhecimento histórico de pontos voltados a educação, faz com que o professor tenha o conhecimento e a compreensão do surgimento dos primeiros conceitos, o que intensificam suas opiniões e ideias na visão do ensino, no caso específico da área dessa pesquisa estuda sobre Matemática então olhamos para os conceitos na história da humanidade, voltadas para a matemática, e as necessidades que deram origem para tais. Importantes para o

desenvolvimento do ensino de modo objetivo, com intenção, esses são os dois principais objetos de conhecimentos pontuados no contexto histórico, contexto lógico e contexto prático.

No contexto histórico os estudos voltados a história sobre os desenvolvimentos de conceitos que são apontadas como objeto de conhecimento, na qual são importantíssimas para a melhor compreensão de maneira mais ampla e intensa sobre o que a história possui, sua importância e relevância, valorizando o objeto de conhecimento do desenvolvimento dessa história na evolução de ideias, conceitos, complemento, expressão, análises que envolve o estudo desses conhecimentos. O estudo teórico do objeto de conhecimento é base para a compreensão histórica, pois a busca desses conhecimentos e aprimoração da aprendizagem intensifica o objeto teórico na formação e aprimoração de novos conceitos (Kopnin, 1978).

O aspecto histórico não se limita a registrar fatos passados, mas serve como um objeto de conhecimento que evolui constantemente, contribuindo para a formação e aprimoramento de novos conceitos. Sendo percebida com importância para uma análise histórica profunda e crítica, permitindo uma interpretação mais ampla e intensa dos fenômenos históricos. Nesse sentido, a história é vista como um processo contínuo de construção ininterrupta do conhecimento, influenciado por contextos sociais e novas descobertas, reforçando sua relevância para a compreensão tanto do passado quanto do presente.

No contexto lógico iremos entender o significado da palavra “Lógico” é: “Relativo à lógica. Conforme com as regras da lógica; coerente” (Lógico, 2024). A lógica, de forma geral, refere-se à capacidade de compreender e dar sentido a determinado conceito ou situação de maneira objetiva. No contexto escolar, essa compreensão não é diferente, especialmente no início do Ensino Fundamental, quando os alunos começam a ter acesso aos conteúdos de áreas como Ciências Sociais, Ciências da Natureza e Matemática. Nessa etapa, os professores desempenham um papel importante, pois devem planejar atividades que sejam acessíveis e compreensíveis para os alunos, considerando suas capacidades e níveis de entendimento. É essencial que o planejamento das aulas seja feito de maneira adequada, de forma que as atividades realmente façam sentido para os alunos. Essa reflexão sobre o planejamento e a prática pedagógica é fundamental para garantir que os alunos consigam absorver o conhecimento de maneira eficaz, levando em conta suas particularidades e o momento de desenvolvimento em que se encontram.

O uso da lógica no contexto histórico, especialmente entre os conceitos de ensino de Matemática, envolve não apenas o estudo da história desses conhecimentos, mas também a compreensão de como foram aprimorados ao longo do tempo. Esse processo vai além do domínio do conteúdo, pois implica entender as lógicas históricas que, de alguma forma,

contribuíram para o desenvolvimento humano. Esses conceitos, que continuam a ser usados até hoje no campo educacional e profissional, refletem as transformações de acordo com o contexto histórico e os significados que adquiriram em diferentes períodos. Tais temas são constantemente abordados e discutidos por aqueles que buscam aprimorar e criar novos conceitos educacionais, caso da AOE, com o objetivo de fortalecer a formação humana.

Por isso, a lógica pode ser compreendida e observada tanto no contexto prático, aplicação direta de determinados conhecimentos e habilidades no cotidiano e no ambiente escolar, quanto na educação em atuação, no qual os professores planejam, organizam e implementam atividades pedagógicas, destaco novamente a AOE, que estimulam o desenvolvimento cognitivo e crítico dos alunos colocando em prática os conhecimentos e planos, quanto aos estudos e discussões sobre os conteúdos históricos e lógico e sua importância e o desenvolvimento.

A história referenciada [...] não é só a história do objeto, sua produção e desenvolvimento, mas também a história de como a humanidade se apropriou desse objeto, ou seja, a história de seu conhecimento. O aspecto histórico assim entendido revela elementos essenciais para o conhecimento do objeto. Esse elemento, ao serem apropriados pelo pensamento humano, constituem o aspecto lógico (Moretti, 2007, p. 98).

Os conhecimentos históricos são importantes tanto para o conhecimento, como também para o entendimento da maneira que o contexto histórico faz parte do desenvolvimento e transformação da humanidade, e como isso reflete até hoje sobre o processo para apropriação dos objetos de estudo e de conhecimento na qual são importantes para a humanização dos indivíduos e para apropriação dos conceitos em função do seu ensino reflexivo e lógico dos conhecimento teóricos-científicos para processo do desenvolvimento da aprendizagem escolar na necessidade desse desenvolvimento humano.

No contexto prático para realização do ensino por meio do lógico-histórico é necessário a base dos conhecimentos teóricos e lógico, vindos da história humana, os quais foram utilizados para superar necessidades reais, visto que o conhecimento adquirido de maneira crítica, forma uma base sólida.

No que diz respeito a formação e as práticas de ensino a AOE, que é o planejamento intencional e organizado, a interação e compartilhamento de conceitos teóricos científicos para interagir na consciência, busca pontuar e realizar atividades condizentes com a história e a lógica dos conceitos, para o desenvolvimento da aprendizagem, neste contexto, referente ao ensino da Matemática.

Esses três pontos, teoria, prática e AOE, estão ligados uns com os outros, onde se busca o aprimoramento da atividade docente, o aperfeiçoamento e domínio dos conhecimentos e da prática do ensino da Matemática. Onde esses dois pontos que são a teoria e a prática, é que praticamente se tornam uma só, o lógico-histórico.

Nesse tema é estudado dois pontos que são o “processo” e a “apropriação” dos conceitos, então há importância do lógico-histórico para nós professores que somos vistos, equivocadamente, como detentores do conhecimento, pois devemos ser mediadores, essa mediação é materializada na AOE, pois como podemos ver

[...] é considerado a partir dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, que tem como principal função, por meio dos nexos conceituais, auxiliar o pensamento – tanto daquele que ensina, quanto daquele que aprende –, a movimentar-se, no sentido de encontrar as respostas para necessidades humanas (biológicas, culturais ou sociais). Estas respostas são sempre relativas porque são definidas continuamente, a partir das condições humanas e do conhecimento já apropriado em determinado tempo e espaço histórico e que, por sua vez, determinam as relações e conhecimento que naquele momento é possível enunciar sobre o conceito (Moura, 2022, p. 79).

O ser humano ao obter e utilizar os conhecimentos, principalmente, em função da sua vivência refletem a apropriação de acordo com suas experiências, dentro do meio escolar não é diferente, pois o professor está exercendo dois papéis em sua atividade, o de buscar uma forma de ensinar aquilo que já conhece e o de repassar este conhecimento de maneira que influencia o cognitivo dos seus alunos por meio do ensino, daí vem a indagação, como organizar suas ações de modo a satisfazer essas necessidades? Para nós a forma de realizar esta passagem de saberes é na interpretação do mundo por meio do lógico-histórico, baseado na perspectiva da AOE.

O professor passa por um processo contínuo de qualificação, os discentes também vivenciam um processo de desenvolvimento na aprendizagem. Esse processo envolve a formalização dos conhecimentos teóricos científicos, em que é fundamental que os alunos compreendam e apliquem o trabalho lógico dos saberes dentro do ambiente escolar. Portanto, tanto professores quanto alunos estão imersos em uma jornada constante de aprendizado e desenvolvimento, onde destacamos que apoiamos a fundamentação em práticas reflexivas.

Assim como o desenvolvimento dos conhecimentos para sua formação constante é um processo de sua qualificação como professor, passando por transformações de contexto educacionais, no que se refere ao processo dos conceitos da Matemática, observa-se que, embora existam diferentes formas de ensinar cada área do conhecimento, matemática não é um conhecimento isolado, não está fora da realidade, sendo assim deve ser vista como parte da existência humana.

Esse desenvolvimento da formação, como dito, fazendo uso de práticas reflexivas, no quesito do processo dos conceitos da Matemática, e da história da matemática, para o lógico histórico, não podemos tratar estes aspectos isoladamente, pois corremos o risco de ao fazermos esta utilização isolada, termos a superficialidade do conceito, que seria apenas a síntese da história do conceito, o que não é a prática reflexiva da qual nos referimos, a prática reflexiva que desejamos, por Cedro (2022, p.112) é pensada para,

[...] a necessidade de se perceber o movimento de gênese do conceito, não apenas como mais um elemento da História da Matemática, correndo o risco de esta converter-se em um próprio conteúdo matemático. Assim, a dimensão histórica do conhecimento matemático é entendida dentro do processo social e cultural do conceito. Nessa perspectiva, compreender a gênese do conceito significa perceber que ela faz parte da história, na qual os homens e as mulheres, parente as necessidades objetivas, buscaram e elaboram soluções para determinados problemas.

O princípio dos conceitos, muito mais que um momento histórico ou somente o conteúdo, busca uma lógica conceitual dos nexos conceituais, das necessidades humanas, através do conhecimento e entendimento do conceito lógico-histórico, no qual passa por constante processo de modificações, permeadas pelas necessidades em movimento.

No contexto geral do desenvolvimento histórico, os fatos e conceitos existem com o princípio para a vivência da sociedade de maneira coletiva, para a sua necessidade na qual é desenvolvido e se desenvolve com o passar do tempo, de acordo com as necessidades conceituais, históricas e sociais.

De acordo com esses estímulos que acontecem no meio cultural, histórico e conceitual é que as transformações e mudanças acontecem graças à capacidade do ser humano em obter conhecimentos de maneira direta e indireta que retribui a suas ações específicas e/ou holísticas. Dessa maneira que permitiu ao ser humano se interligar ao meio natural de acordo com seus interesses quer para o interesse geral ou pessoal, e isso poderá impactar no meio natural e social do seu cotidiano, é a através do ser humano que a natureza está em constante transformação (Santos, 2021).

Esse processo da evolução biológica humana, impacta, continuamente, no lógico-histórico dos conceitos, pois as transformações da natureza exercem no homem necessidades diferentes e em constantes modificações, que ao saná-las geram novas necessidades. A matemática, ao longo deste processo, vem auxiliando o homem, é neste contexto que o ensino por meio do lógico-histórico se baseia.

Para a atividade docente, o professor precisa realizar o planejamento de maneira organizada para a execução das atividades educacionais, o docente ainda de maneira consciente sobre suas ações pedagógicas de ensino e de modo proposital sobre a maneira que irá esquematizar as atividades, deve haver uma razão, para que quando o aluno tenha acesso ao conhecimento faça sentido em sua aprendizagem de acordo com a necessidade do aluno. A interação e o desenvolvimento cognitivo do discente, acontece de acordo com que o professor irá propor para o exercício cognitivo do aluno para a sua aprendizagem (Santos, 2021).

Isso implica que o professor tem que refletir sobre suas escolhas pedagógicas e como essas são organizadas, para atender às necessidades dos alunos, que como visto é a de aprender, ao passo que a do professor é de ensinar, garantindo que as atividades propostas façam sentido dentro de um contexto lógico-histórico.

A organização do ensino, nesse contexto, não é apenas uma questão de estrutura, mas de intencionalidade, onde o professor tem um papel ativo, de mediar, de propor atividades que favoreçam o aprendizado que reflitam nas significações dos alunos.

Sobre o conhecimento da matemática, cabe ao professor tê-lo, não de forma restrito a matemática, mas em contexto da atividade humana, pois foram as necessidades humanas que fizeram os conceitos matemáticos surgirem, não de maneira espontânea, mas por impactos da relação do homem com a natureza e a realidade, assim

[...] assume-se o movimento lógico-histórico dos conceitos como referente preponderantemente para a atividade de ensino, que busca promover a apropriação dos conceitos. Por essa razão, conhecer a história do desenvolvimento da Matemática nos permite conhecer seu objeto, por meio da prática humana, e em sua forma de atividade produtiva. Tal compreensão supera perspectivas que defendem que a história da matemática é o melhor modo para que o estudante aprenda o sentido da matemática (Moura, 2022, p. 77).

Reforçando a percepção de que não é a história da matemática que deve ser tratada na apropriação dos conceitos matemáticos. Não que a história da matemática não tenha sua importância, mas pelo fato que apenas a história do conceito não leva em conta o desenvolvimento do conceito, sendo que este desenvolvimento está, intimamente, ligado a evolução do homem.

Referente aos princípios pedagógico, a AOE tem suas fundamentações baseadas na abordagem histórico-cultural e na teoria da atividade, quanto a isso, Araujo Junior e Leite (2022, p.96) falam que

Os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de conceitos, proposto pela abordagem Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade, que fundamentam os postulados da Atividade Orientadora de Ensino, direcionada em uma vivência à situação desencadeadora da aprendizagem.

Sendo assim este processo de ensino-aprendizagem tem dinâmica entre o indivíduo e o contexto social e histórico, essa abordagem vê a aprendizagem como um processo ativo de apropriação cultural, mediado pela linguagem e pelas práticas sociais, se desenvolvendo pelas condições materiais e históricas da sociedade. O professor, nesse modelo, tem o papel de organizar atividades que favoreçam o desenvolvimento cognitivo do aluno, promovendo a construção do conhecimento de maneira consciente e contextualizada, considerando sempre as contradições e transformações sociais.

Dentro do discurso sobre a AOE, é desenvolvido o processo de aprendizagem, que se concretiza na prática, esta é vista como um processo ativo, onde o aluno se envolve em situações voltadas para a aprendizagem que favorecem a reflexão e a construção do conhecimento.

Para Silva e Silvestre (2021) a maneira como é trabalhada e desenvolvida os conhecimentos do professor, nos faz ter a percepção que os aspectos para o desenvolvimento intelectual através de conhecimentos, experiências e apropriação aos conhecimentos em formalizamos, gradativamente, aos conceitos no que se refere a Matemática, no entanto esse conjuntos de saberes e conceito se desenvolvem através da consciência e atitude grupal pedagógico e que seja o objetivos de todo grupo escolar para esse desenvolvimento eficaz do ensino e da aprendizagem. A interatividade de professores e alunos em é obtido o conhecimento do professor com a experiência, desenvolvendo e participando da formação do próprio professor e dos alunos de maneira gradual e coletiva.

Este coletivo desempenha um papel fundamental na AOE, pois a aprendizagem é vista como um processo social e interativo. A AOE valoriza a interação entre os alunos, o que possibilita a troca de conhecimentos, experiências e perspectivas, o que reforça o lógico-histórico, pois a evolução humana destes conceitos se deram em coletivo e não de maneira isolada, mesmo que em momentos da humanidade algum “gênio” matemático tenha desenvolvido alguma descoberta, este por sua vez foi um ser social e a matemática chegou a este por meio da sua vida em sociedade, ou seja este aspecto de grupo é defendido, fortemente, pela AOE e tem esta premissa baseada no lógico-histórico.

Cada processo em que o professor obtém tanto nos conhecimentos históricos educacionais, como na apropriação dos meio metodológicos didáticos da formação dos conceitos, e as práticas de ensino faz com o professor obtém mais experiência e se desenvolva

sobre a elaboração das atividades de maneira ativa em seus pensamentos e ideias das atividades de ensino “é nesse conjunto de experiências que os conceitos vão se formando com um todo interligado desde sua origem” (Kopnin, 1978, p. 78) faz com o professor obtenha, conhecimento, conceito, consciência, compreensão e prática no processo do ensino e aprendizagem.

Além da busca incessante dos conhecimentos atuais de desenvolvimento de uma prática educacional objetivada no sentido da aprendizagem dos alunos, principalmente quando se trata no processo e apropriação dos conceitos da Matemática, é importante para o professor de Matemática salientar em suprir os conhecimentos sobre a lógico-histórico dos conceitos da Matemática e como os conceitos evoluíram até hoje, para a formação de conhecimento, para o indivíduo, para o ensino que humanize, apresentando um conhecimento que estão pautado em realidade e sendo modificada.

Os motivos primitivos da constituição dos conhecimentos matemáticos se originaram em questões simples e cotidianas no intuito de melhorar a qualidade de vida humana [...] a linguagem matemática perpassa as civilizações antigas que contribuíram para o desenvolvimento do conceito (Kopnin, 1978; Rìbnikov, 1987 *apud* Silva; Silvestre, 2021, p. 36) para também servir de desenvolvimento de pensamentos e ideias com utilização de conceitos e conhecimentos existentes para o entendimento do professor sobre os aspectos para organização e a prática do ensino e fazendo com que além de desenvolver a aprendizagem dos alunos também realizado o desenvolvimentos de conceitos dos alunos sobre o entendimento dos conhecimentos na qual é ensinado, pensamentos voltados ao ensino reflexivo para entendimento de utilidade em sua vida escolar e acadêmica, graças ao desenvolvimento do professor através dos conhecimentos e conceitos teóricos, sendo

O conteúdo do pensamento teórico é a existência da mediação refletida essencial. O pensamento teórico é o processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetivo-prática, a reprodução, nela, das formas universais das coisas. Tal reprodução tem lugar na atividade laboral das pessoas como peculiar experimento objetivo-sensorial. Logo esse experimento as pessoas passar com o tempo a realizar os experimentos mentalmente (Davidov, 1988, p. 125).

Este processo é a apropriação dos conceitos em que o professor adquire ao longo do seu trabalho, pois este é a sua atividade laboral. Sua atividade é desenvolvida na escola, procurando melhorar o ensino, e o desenvolvimento do processo e apropriação permanente dos conceitos amadurecido pelo professor, já discutimos este processo contínuo em sua prática. Sendo assim, na educação, a apropriação vem por meio da atividade intelectual.

Esta atividade intelectual é base para uma abordagem mais ampla no ensino da Matemática, é compreender a sua necessidade em buscar conhecimentos distintos que tratam na logística histórica dos conceitos em desenvolver nos alunos a aprendizagem de maneira reflexiva, para a formação social, cultural e pessoal.

É de extrema importância que o professor transmita outros conhecimentos que sejam interligados a realidade e voltados para a área da Matemática, para que obtenha outras vertentes diversificando sua aprendizagem, para evitar que através do método de ensino o aluno seja privado do sentido real e coerente sobre o mundo, de uma aprendizagem que o faça refletir sobre este mundo e de seus conceitos. Realizar esse processo para que o aluno envolva o exercício de raciocinar, refletir e solucionar sobre os conhecimentos teóricos e a sua habilidade de aprendizagem prático (Cedro; Ferreira; Silva, 2021).

O estudo dos conceitos da Matemática para a formação qualificada do professor, faz com que este seja o professor acima citado, que ensina para a realidade, que faça refletir, para utilização dos conceitos, não só na vida escolar, sobretudo, para o meio social para o aprimoramento intelectual do ser humano.

Esse professor quando pensa no ensino baseado no lógico-histórico, trata o ensino de uma forma que supera a simples memorização e o ato de decorar. A memória tem sua importância com função psicológica superior, mas não é a utilização da memória de maneira apenas mecânica, é raciocinar sobre o que se guarda, a informação que se tem, sendo assim a apropriação faz uso da memória, mas apenas memorizar não garante apropriação, pois a apropriação vem do fato de dar sentido pessoal ao conhecimento coletivo, o qual pode até ser memorizado, e segundo Placco e Souza (2006, p.27)

a memória é o ponto de partida e de chegada; ela nos enche de sentido. recriamos o legado de gerações e de tantas contribuições significativas ao conhecimento humano, com os olhos e os filtros de hoje. neste processo, contracenam o individual e o coletivo, o antigo diante do novo e, ao apropriarmos do que ainda é desconhecido, revelamos contrastes, semelhanças e diferenças. portanto, a memória mistura tudo: sensações, emoções e lembranças.

Ou seja, o lógico-histórico olha pra as informações que guardamos na memória e coloca estas em contexto de mundo, em uma análise histórica em comparação ao que se tinha e o que se tem. Não é um ensino estático, é levado em conta todo o conhecimento, historicamente, produzido pela humanidade, para que assim os novos indivíduos humanos, venham conhecer esta construção e façam com uso dela a superação das necessidades que sua geração venha a ter. A

matemática ao longo deste processo histórico está junto ao homem para solução de problemas que a humanidade vem superando.

Portanto, ao considerar o movimento lógico-histórico dos conceitos, damos um passo importante para a construção de um ensino que não se limita a apenas transmitir saberes prontos, mas que também instiga os alunos a perceberem a Matemática como uma construção humana que evolui, adapta-se e responde às necessidades sociais de cada época. Essa abordagem não só facilita a compreensão, mas também permite que os alunos se vejam como participantes ativos na continuidade dessa construção histórica do conhecimento.

3.1 Lógico-histórico de conceito matemático

O “lógico-histórico” se refere à interconexão entre o processo de desenvolvimento dos conceitos, em particular para esta pesquisa, conceitos matemáticos, especificamente, de geometria, seu surgimento e evolução na história da humanidade. E isso implica na forma como aprendemos e compreendemos conceitos matemáticos: como números, geometria ou álgebra, está relacionada à maneira como esses conceitos foram sendo formulados e aperfeiçoados ao longo do tempo, por necessidades humana.

Por exemplo, o conceito de número ou de operações aritméticas não surgiu de uma vez, mas passou por várias modificações e aprimoramentos até alcançar o que conhecemos hoje. Ao ensinar matemática, é importante destacar como a evolução histórica de cada conceito permite uma compreensão mais profunda e fundamentada sobre o tema.

Quanto ao processo de apropriação de conceitos matemáticos, estamos nos referindo ao modo como o aluno, ao longo de sua trajetória escolar e cognitiva, internaliza e compreende os significados e sentidos dos conceitos matemáticos. O processo de apropriação é dinâmico, e os alunos constroem seu entendimento com base na sua experiência, de mundo, e na interação com o conhecimento que está sendo mediado.

É aqui que o aspecto histórico entra em cena. Ao entender o desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos, o aluno pode perceber que os conceitos não surgem de forma isolada, mas como resultado de necessidades humanas práticas, descobertas ao longo do tempo. Esse conhecimento histórico pode ajudar os estudantes a entenderem as motivações e razões por trás de certos conceitos, facilitando a apropriação desses conceitos em um nível mais profundo.

Um exemplo disto seria o conceito de fração. Historicamente, as frações foram inicialmente usadas para descrever partes de um todo, especialmente em transações comerciais e em práticas agrícolas, mas ao longo do tempo passaram a ser formalizadas dentro da

matemática. A compreensão desse processo histórico pode ajudar os alunos a perceberem que as frações não surgiram por acaso, mas sim como uma necessidade de medir e dividir de maneira precisa. Isso pode tornar o aprendizado internalizado, apropriado, pois os alunos entendem o “porquê” da matemática, além de apenas decorarem regras.

Esse tipo de abordagem também traz uma compreensão mais profunda sobre o papel do professor no processo de ensino. A Matemática, muitas vezes vista como um conhecimento complexo, exige que o educador não apenas tenha domínio dos conteúdos, mas também dos conceitos teórico científicos que são fundamentais para a compreensão dos alunos.

Para isso, o professor precisa estar apto a conectar a teoria com a prática e a utilizar metodologias e didáticas adequadas, aqui para nós defendemos que seja organizado por meio da AOE, de modo que os alunos não apenas aprendam os cálculos, mas também compreendam o processo histórico e a aplicabilidade desses conceitos no mundo real. Assim, a Matemática deixa de ser um conjunto de regras abstratas e se torna um saber historicamente construído, com o qual os alunos podem se relacionar de forma mais concreta.

Conforme, Dias *et al* (2023, p. 3),

Considerar o movimento lógico-histórico dos conceitos significa reconhecer nexos, relações entre conceitos que são concretizados na experiência humana em determinados períodos históricos e reelaborados como leis do pensamento que satisfazem as necessidades sociais.

Esse entendimento vai além da simples transmissão de conteúdos no ambiente escolar, pois propõe que os conceitos matemáticos não devem ser ensinados de forma isolada ou atemporal. Ao contrário, eles devem ser contextualizados no seu desenvolvimento histórico e nas mudanças sociais que os moldaram. Em um nível educacional, isso sugere que o ensino da Matemática deve ser pensado de maneira a integrar não apenas as abstrações formais, mas também as experiências históricas e os avanços que transformaram a disciplina ao longo do tempo, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos.

Na escola, a Matemática é uma disciplina que, para muitos alunos, representa uma grande dificuldade de aprendizado. Esse desafio exige uma análise cuidadosa do processo de ensino, que deve considerar como os conteúdos de Matemática são compreendidos pelos alunos, tanto dentro quanto fora do espaço escolar. Nesse contexto, é essencial definir estratégias de ensino que aproximem o aprendizado da realidade dos estudantes, visando a formalização de uma base pedagógica sólida. Há fortes possibilidades que nos anos escolares seguintes, os alunos não apresentem dificuldades devido à falta de uma base adequada em Matemática básica (Canova; Guirado, 2016).

É importante destacar que buscamos uma forma de ensino estruturada no lógico-histórico para o ensino de matemática, mas como dito é uma possibilidade de suavização das dificuldades referentes a matemática, não é como um “remédio que cure o problema instantaneamente”, o ensino desta forma é um processo.

Referente ao lógico-histórico na apropriação dos conceitos, especificamente, da matemática,

[...] para que o professor consiga mediar o conhecimento para os seus alunos, levando-os à apropriação conceitual, um caminho que pode ser escolhido como facilitador no processo de organização de ensino é a abordagem lógico-histórica dos conceitos matemáticos. Neste viés temos a proposta teórico-metodológica das Atividades Orientadoras de Ensino com foco principal na Situação Desencadeadora de Aprendizagem, valendo-se das histórias em quadrinhos como forma de apresentação (Cedro; Ferreira; Silva, 2021, p. 7).

Onde a AOE, é uma teoria metodológica voltada para a organização do ensino, organização essa que tem o lógico-histórico como base, pois observa os conceitos em movimento histórico das necessidades, realizando uma síntese de muitos diálogos que tivemos até então, pois cede ao professor uma forma estruturada de uso do lógico-histórico.

A apropriação do conceito matemático é profundamente relacionada ao conhecimento histórico da Matemática, não apenas no que se refere aos fatores históricos, mas também ao objeto de estudo conceitual que, ao longo do tempo, se tornou um conceito objetivo. Esse conhecimento histórico, integrado às necessidades de formação do indivíduo, desempenha um papel importante na construção do entendimento matemático, conforme destaca Moretti (2007).

Essas apropriações em contextos históricos do homem, no que tange a matemática, tem vários exemplos como destacado,

As primeiras noções matemáticas, envolvendo o conceito de medida, o que não foi diferente dos conceitos aritméticos (números, contagem, base, sistema de numeração e outros) e dos demais conceitos matemáticos, foram elaborados em decorrência de necessidades concretas da própria humanidade, desde a pré-história e, nos casos específicos, da aritmética e das grandezas e medidas, esses se desenvolveram, a priori, graças a técnicas corporais, sendo a mão o primeiro instrumento natural a ser utilizado nos procedimentos de contagem e de medida, servindo de balança para alguns produtos particulares (Araújo, 2020, p. 52).

Fato histórico esse que se repetiu em vários povos da antiguidade, quando os mesmos não tinham instrumentos de medição, mas tinham a necessidade de indicar divisões de terras.

Então se o professor que tem como,

A atividade principal [...] o ensino, portanto, é preciso organizá-lo de forma a não o contemplar como um ensino qualquer, mas sim que conduza o sujeito ao seu desenvolvimento, ou seja, é preciso buscar uma educação que promova o desenvolvimento humano (Cedro; Ferreira; Silva, 2021, p. 5).

Ao realizar sua atividade principal o professor mediador que tenha em mente esse contexto histórico da medida dos corpos como instrumento de medição, passa a ter a possibilidade de realizar atividades que envolvam as partes corporais de seus alunos, como foi na história humana, porém aquele que não tem essa informação, não fará uso dessa SDA, ensinará apenas as unidades de medida e suas transformações de forma mecânica, fazendo uso apenas da memorização não reflexiva.

O que é visto desde antigamente, pois

[...] a matemática é marcada pela prática da memorização, reprodução e treinamento. Após a passagem avaliativa, é deixada de lado ou simplesmente abandonada. Entretanto, quando essa, é sistematizada como produto do entrelaçamento cultural e histórico, tem a possibilidade de um significado maior, já que não consiste em ser apenas, uma fotocópia do que está registrado nos livros didáticos. Com essa visão, a matemática passa a ser um instrumento social, que promove a interação e um diferencial que pode transformar uma determinada sociedade (Santos, 2021, p. 27).

Transformação essa que não vira do ato de “estudar para a prova” como destacado, o que erra um mecanismo de “aprendizagem” que não favorecia a internalização dos conhecimentos, somente, que processo de memorização principalmente em atividades avaliativas, como comentado, onde o aluno memoriza o assunto para responder na avaliação e obter sua nota. Porém nesse processo a nota não reflete o que o aluno realmente aprendeu, pois a aprendizagem deve ocorrer em todos os momentos, não só na avaliação.

O processo de ensino e aprendizagem passa por transformações, onde o professor abriu voz aos alunos serem alunos ativos e participativos no processo de aprendizagem, porém que voz é essa? Uma voz que é ouvida, que dita os rumos do processo de ensinar e aprender? Essa forma de “ouvir” joga sobre o aluno a responsabilidade do ensino, e a mesma é do professor, ele está em atividade de ensino, o mesmo é o responsável pela organização do ensino, claro que não estamos dizendo para não haver participação dos alunos, mas a participação desejada nesta teoria é uma com significado e não apenas falas isoladas, e que este seja responsável pelo seu aprendizado, se não estaríamos voltando as competências “aprender a aprender”, se a escola é local de humanização do ser, ele não pode se humanizar.

Essa organização, a qual nos referimos,

Assim como a atividade humana responde a uma necessidade, seja ela material ou ideal, a atividade orientadora de ensino responde à necessidade do professor de organizar o ensino responde à necessidade do professor de organizar o ensino de modo a favorecer a aprendizagem de seus alunos sobre o conteúdo construído historicamente. Da mesma forma que o objetivo da atividade humana é objetivado no seu produto, entendemos que na atividade orientadora de ensino o professor, movido pela necessidade de organizar o ensino, objetiva essa necessidade na situação-problema a ser proposta a seus alunos e no plano de ação docente (Moretti, 2007, p. 96).

O objeto, da atividade humana mencionado, utilizado pelo o ensino específico é o ensino da Matemática. É imprescindível que o professor tenha uma orientação que pode ser adquirida sobre os conceitos Matemática para o ensino reflexivo, sobre elaboração das aulas juntando conhecimento teórico e prático, para auxiliar intencionalmente, no conhecimento dos alunos, o professor deve ter um domínio científico teórico dos conceitos, e conhecimento histórico do conceito, para que os mesmos possam se transformar em prática do exercício do ensino.

O conhecimento e a prática desse objeto de estudo em que envolve os conhecimentos teóricos do professor e ação do professor em intensificar os seus conceitos irão projetar entre o objeto no meio geral e o parcial de acordo com os pontos em que foi classificado conforme a orientação adequada sobre realização das atividades no meio escolar dentro ou fora do espaço escolar (Araújo, 2020).

A consciência sobre o domínio e a execução é do professor, ele deve estar ciente do que ensinar, de como agir diante dos alunos que necessitam de mais atenção no quesito entendimento dos conhecimentos de um determinado conceito, o qual está sendo abordado

[...] cabe ao professor criar condições para que os indivíduos interajam motivados pela tentativa de dar resposta a determinado problema, de forma que ocorra um fluxo ininterrupto no processo de elaboração compartilhada da solução que abarque tanto os indivíduos isolados, quanto os pequenos grupos e o coletivo da sala de aula. Esta afirmação reflete a necessidade da sua organização do ensino que possibilite o real desenvolvimento dos indivíduos (Cedro, 2008, p. 60).

O papel do professor é favorecer um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos, tanto isolados quanto em grupos, se envolvem ativamente na resolução de problemas. Essa organização do ensino ajuda no desenvolvimento cognitivo e social dos alunos, promovendo um aprendizado contínuo por meio da interação e construção coletiva do conhecimento. Valorizando as soluções de forma coletiva e a tentativa de resposta do problema proposto, problema esse que deve desencadear aprendizado com sua base no lógico-histórico dos conceitos matemáticos.

3.1.1 Delimitando a geometria

A necessidade formativa é um aspecto fundamental quando se fala no ensino da Matemática, especialmente, quando abordamos áreas como a Geometria, que exige uma construção progressiva de conceitos. É essencial entender que o ensino dessa área do conhecimento não se dá apenas pela transmissão de regras e fórmulas, mas também pela formação de um entendimento profundo sobre o espaço, as formas e suas propriedades, que se desenvolvem ao longo da história. Nesse contexto, a Geometria, sendo uma área do conhecimento ligada à Matemática, exige um olhar atento tanto para os conceitos abstratos quanto para suas aplicações no mundo real, conectando teoria e prática de forma contínua.

A Geometria é uma área do conhecimento da Matemática que se dedica ao estudo das formas geométricas, incluindo cálculos sobre suas superfícies, volumes e posições. Além disso, envolve o entendimento do contexto histórico da Geometria, onde se interconectam dois aspectos fundamentais da Matemática: as formas geométricas e os cálculos relacionados a elas. A origem do nome Geometria significa “medida de terra” na divisão da palavra em que “geo” significa terra e “metron” que significa medir.

A formação dos estudos, o ensino e a prática da Geometria passaram por várias transformações tanto na maneira que definiram os conceitos sobre o uso da Geometria para o fim cotidiano na qual foi desenvolvida para a utilidade de um meio definitivo que auxilia para as práticas de sua atividade no seu espaço e medida precisa, com a formação definitiva dos conceitos geométricos para realização das atividades de medidas nas áreas planas do solo, então, segundo Eves (1997) *apud* Piaseski (2010, p.10)

nos primórdios, o homem só considerava problemas geométricos concretos, onde não se observava nenhuma ligação, cada problema era apresentado individualmente, só mais tarde que se tornou capaz de observar formas, tamanhos e relações espaciais de objetos físicos específicos, e delas extrair certas propriedades que tinham relações com outras observações já vistas. Com isso os homens da época começaram a ordenar os problemas geométricos práticos em conjuntos, de tal forma que podiam ser resolvidos pelo mesmo procedimento. Assim chegou-se a noção da lei ou regra geométrica.

A formação dos conhecimentos geométricos é essencial tanto para sua aplicação quanto para a continuidade do estudo das regras da Geometria, que envolvem cálculo, espaço e noções fundamentais. Essa evolução transforma a Geometria em uma ciência, conforme apresentado por Piaseski (2010), que cita o exemplo de Euclides. Ele foi o primeiro a demonstrar e desenvolver os conhecimentos e práticas da Geometria como uma ciência voltada para a

natureza, utilizando a lógica tanto para o conhecimento quanto para a ação. Euclides não apenas estabeleceu as regras geométricas, mas também unificou os cálculos numéricos, apresentando as leis geométricas de maneira sistemática e científica. A autora destaca que Euclides, com base em seus conhecimentos sobre formas, medidas, números e cálculos, realizava estimativas simples que, ao longo dos anos, evoluíram com o desenvolvimento da Geometria. Esse processo resultou no surgimento de técnicas que ainda são amplamente utilizadas até hoje, tanto no uso prático quanto no contexto histórico, contribuindo para os conceitos sobre o conhecimento e o ensino da Geometria.

Piaseski (2010), também observa que Euclides, além de definir a Geometria como uma ciência da natureza, produziu livros que registram os contextos básicos necessários para o ensino e o conhecimento dessa disciplina.

No contexto do conhecimento de qualquer elemento sobre as ciências, os professores desenvolvem o ensino de acordo com o existente e/ou o criado. Por isso o professor deve se apropriar dos conhecimentos para o ensino, especificamente, na Matemática ou de alguma área do conhecimento ligada à Matemática, no nosso caso a Geometria. E sendo um processo de humanização, devemos levar esses conhecimentos, de forma diferenciada e sem perder o significado, para novas gerações.

Quando abordamos a história da Geometria no currículo escolar, que passou por diversas reformulações ao longo do tempo, é possível observar as mudanças que ocorreram nesse campo. De acordo com os PCN (Brasil, 1998, p. 51), destaca-se que:

[...] o estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades, etc.

Entendemos que existe potencial da Geometria em promover um ensino mais dinâmico e envolvente. Ao ser trabalhada por meio de situações-problema, a Geometria não só desperta o interesse natural dos alunos, mas também facilita o desenvolvimento de conhecimentos cognitivos importantes, como a observação, a análise de padrões e a percepção de regularidades. Além disso, ela integra de maneira eficaz conceitos essenciais de números e medidas, favorecendo uma aprendizagem mais profunda. Portanto, as reformulações curriculares que priorizam a Geometria são fundamentais para tornar o ensino mais relevante e motivador, preparando os alunos para enfrentar desafios tanto acadêmicos quanto do cotidiano, estimulando seu raciocínio lógico e suas habilidades de resolução de problemas.

Piaseski (2010) realiza um breve relato sobre o ensino da Geometria nas escolas brasileiras. Segundo a autora o ensino da Geometria entrou no currículo escolar no ano de 1931 e permaneceu, em seus anos consecutivos, até o ano de 1971, como uma área do conhecimento obrigatório nas escolas.

Um pouco antes, no fim da permanência do ensino da Geometria como obrigatoriedade, nesse primeiro momento, em 1961 onde a LDB pontuou que o ensino da Geometria nas escolas não necessita ser uma área do conhecimento obrigatório.

A autora continua o relato, falando que no início da década de 70 aconteceu mudanças da estrutura do currículo escolar nos Anos Iniciais (naquela época não existia essa definição onde mais conhecido em especificar o Ensino Fundamental) e na LDB mais, especificamente, na Lei número 5692 onde é descrita as áreas dos conhecimentos de cunho obrigatório para o ensino, e demais áreas do conhecimento como não obrigatória. Nesse contexto, as escolas têm a liberdade de definir áreas dos conhecimentos descritos como não obrigatória, essas entrariam no currículo escolar para o desenvolvimento do ensino.

A Geometria, conforme especificado pela Lei, passou a ser uma área do conhecimento que as escolas podiam optar por incluir ou não em seus currículos. Embora tenha se tornado uma disciplina optativa, poucas escolas adotaram a Geometria no ensino escolar, o que resultou em um declínio no ensino desse conteúdo. Esse cenário também se refletiu nos vestibulares, especialmente para os cursos de Arquitetura e Engenharia, onde o uso de materiais geométricos como régua ou compasso não era considerado obrigatório. Esses acontecimentos ocorreram na década de 70.

Ao final do século XX, o MEC produziu os PCN, e a autora conclui que esses Parâmetros têm como objetivo fornecer aos docentes e à equipe pedagógica informações sobre políticas públicas e estudos relacionados aos objetos de ensino, alinhando o ensino à realidade dos alunos, aos assuntos escolares e aos requisitos das avaliações.

No caso da Geometria, que até então era considerada uma área do conhecimento optativa no ensino escolar, os PCN orientam sobre a importância de integrar os conhecimentos geométricos no ensino da Matemática. Isso visa garantir que esses conhecimentos não sejam negligenciados e que o desenvolvimento da Matemática não seja prejudicado.

De acordo com o PDE (Brasil, 1997, p.19), se enfatiza que

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever”

sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados.

Logo, o ensino de Matemática deve integrar a teoria e a prática, incentivando os alunos a comunicar suas ideias matemáticas e a utilizar diferentes formas de representação, o que contribui para uma compreensão mais profunda e aplicada dos conceitos matemáticos.

Além disso, segundo Piaseski (2010) a Geometria é uma área do estudo de extrema importância à formação humana, vai além de desenvolver os conhecimentos através dessas práticas e da teoria da Geometria, pois também nos auxilia para a compreensão da humanidade e ajuda a desenvolver o pensamento lógico. O que, tende a fazer, com que tenhamos a compreensão de outros conhecimentos ligados a Matemática.

Ela destaca que os estudos sobre a aprendizagem da Geometria são fundamentais para seu uso no dia a dia das pessoas, especialmente no contexto profissional dos professores, ao ensinar a disciplina. O princípio básico da Geometria é essencial para a aprendizagem dos alunos, pois serve como um instrumento de conhecimento geométrico fundamental para resolver situações cotidianas ou no trabalho que exigem cálculos geométricos. Além disso, a Geometria contribui para o entendimento do espaço de convivência e para a formação de conceitos, proporcionando uma compreensão mais profunda dos temas geométricos e sua conexão com outras áreas do saber.

Piaseski (2010) finaliza relatando que o objetivo central dos estudos do professor para a apropriação dos conhecimentos e da aprendizagem da Geometria vai além do domínio dos cálculos geométricos. Trata-se também de adquirir uma compreensão profunda do lógico-histórico da Geometria, seus conceitos fundamentais, e de planejar de forma eficaz o ensino dessa disciplina. O professor deve entender a importância de ensinar Geometria de maneira que seus alunos não apenas compreendam os conceitos matemáticos, mas também reconheçam a relevância da Geometria para o cotidiano. Dessa forma, o ensino da Geometria se torna importante para o desenvolvimento de conceitos, práticas e entendimento do espaço ao redor dos alunos e localizar-se no mundo.

Por ter relevância são destacadas a importância dos estudos e a aprendizagem da Geometria na escola. Neste contexto, o professor deve ter a consciência de que, ao introduzir as primeiras aulas de Geometria, é fundamental começar pela sua origem, explicando os pontos históricos em que a Geometria surgiu. Compreender o contexto histórico dessa área do conhecimento ajuda os alunos a perceberem como a Geometria se desenvolveu ao longo do tempo, suas primeiras aplicações práticas e sua importância nas sociedades antigas.

Esse enfoque inicial não só enriquece o aprendizado, mas também desperta nos alunos o interesse pela disciplina, mostrando sua evolução e relevância tanto no passado quanto no presente. Pois, a Geometria surgiu

[...] das necessidades da sociedade, quando o homem teve que delimitar terras, que teve origem uma geometria caracterizada pelo traçado de desenho de formas, fórmulas, cálculo de medidas de comprimento de área, volume, etc. Foi nessa época que se desenvolveu a noção de figuras geométricas como, retângulo, quadrado e triângulos. Outros conceitos geométricos, como noções de paralelismo e perpendicularidade teriam sido sugeridas pela construção de muros e moradias (Eves, 1997 *apud* Piasieski, 2010, p. 8).

Essa citação nos convida a rever o ensino da Geometria nos dias atuais. Muitas vezes, ela é apresentada de forma teórica, sem a devida conexão com suas origens e com as situações práticas que motivaram seu desenvolvimento. Trazer à tona esse aspecto histórico e funcional para ajudar os alunos a compreender a importância da Geometria não só no contexto escolar, mas também em seu cotidiano. Essa abordagem mais reflexiva pode melhorar o aprendizado, mostrando que a Matemática não é apenas uma abstração, mas uma ciência com profundas raízes na realidade humana. E ainda, dentro do contexto,

Percebe-se que, no decorrer de sua história, a geometria sempre teve muita importância em vários sentidos, facilitando a vida do homem. Nos dias atuais, a geometria é um componente essencial para a construção da cidadania, pois a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e tecnológicos, e isso tem tudo a ver com a geometria. [...], considerou-se ser de extrema importância que essa área da matemática seja apresentada aos alunos e inserida num contexto de relações com outros conteúdos, o que contribui para os significados abstratos na matemática, evitando seu estudo fragmentado, e diminuindo dificuldades particulares que se apresentam no ensino da geometria em geral (Piasieski, 2010, p. 12-14).

No ensino do conceito, tanto antigo quanto atual sobre as curiosidades da história da Geometria essa área do conhecimento vai além de cálculos, pois a formação desses conhecimentos tem mudanças de percepções para que o aluno em atividade de aprendizagem entenda que Geometria não é apenas cálculos geométrico, mas também história.

Em síntese, delimitando a Geometria no contexto lógico-histórico, podemos perceber que ela surgiu como uma ciência voltada para a resolução de problemas práticos, como o traçado de formas e o cálculo de áreas, volumes e distâncias. O primeiro uso registrado de conceitos geométricos remonta a antigas civilizações, como o Egito e a Mesopotâmia, onde a necessidade de medir terras e construir estruturas levou à formulação de noções geométricas básicas, como as figuras geométricas e as primeiras relações. Com o tempo, essa Geometria

prática evoluiu para uma ciência mais abstrata, com Euclides, por exemplo, sistematizando e formalizando os conceitos geométricos, como foi visto.

O movimento lógico-histórico da Geometria mostra como ela foi, gradualmente, se tornando uma linguagem matemática universal, com seus axiomas, teoremas e provas, mas sempre com uma raiz prática no cotidiano humano. Portanto, compreender a Geometria de forma lógico-histórica não significa apenas estudar suas definições e propriedades abstratas, mas também reconhecer seu papel na evolução do pensamento humano, suas origens e suas respostas às necessidades práticas da sociedade, e como ela se transformou em algo fundamental para a compreensão do espaço e a resolução de problemas do dia a dia.

A Geometria, nesse sentido, reflete a capacidade humana de transformar necessidades cotidianas em teorias e conceitos estruturados, que são aplicados, ensinados e desenvolvidos até os dias de hoje.

3.2 Atividade orientadora de ensino como possibilidade da apropriação de conceitos matemáticos

Para Moura *et al* (2010, p. 221),

Atividade Orientadora de Ensino é a mediação na atividade do professor que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como um objetivo social. Nessa perspectiva, a AOE constitui-se em um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar as ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante.

Com relação às reflexões de Moura, alguns pontos são importantes serem destacados, primeiro a mediação entre a atividade docente e do aluno em atividade de aprendizagem, desta forma confira a AOE como a ligação entre estas atividades que tem necessidades diferentes, mas objetivos próximos, em segundo caso a organização do ensino, tendo como elementos, a síntese histórica do conceito, a SDA e a síntese coletiva. Estrutura está, que sempre é voltada para as categorias, lógico-histórico, as necessidades históricas da humanidade, e a mediação, para assim pensar no ensino de forma estruturado e intencional, Moura enfatiza a função do professor enquanto indivíduo responsável por esta organização, esta que já dialogamos algumas vezes.

Ao organizar ações que objetivam o ensino, o professor reorganiza seus conhecimentos, a AOE passa ser a unidade de formação do professor e do estudante.

A AOE quando aprofundamos através dos saberes sobre os conceitos em que através dos conhecimentos pedagógicos (saber o conteúdo, conhecimento sobre o estudante, o currículo, a avaliação, a gestão de sala de aula, inclusão, diversidade, tecnologias educacionais, entre outros), entendemos o que de fato tem de primordial para que os docentes para que obtenham a consciência da importância dos conhecimentos e práticas de ensino, principalmente quando se fala dos conceitos, seja sobre a didática, métodos, conhecimentos acadêmicos das áreas do conhecimento, pois é uma formação contínua em que o professor necessita obter ao longo do seu trabalho docente no intuito de formação na aprendizagem dos discentes.

Essa complexidade pedagógica que o professor precisa se apropriar, pois há benefícios da dedicação sobre a constante busca dos conhecimentos tem como exemplo sobre sua formação de opiniões, sobre a visão da realidade pedagógicas, dos conceitos e experiências, facilidade em analisar de maneira árdua de situações atípicas em sala como algum contratempo, elaboração e criação de atividade para o exercício dos alunos.

O professor na visão da maioria é visto como detentor dos conhecimentos em que o professor é só um ser transmissor, no entanto para ensinar não basta apenas conhecer os saberes acadêmicos, vai muito além que isso, pois Moura (2022) afirma que compreender o conceito de atividade como unidade de análise do desenvolvimento humano, assim como as principais relações que o caracterizam, pode servir como um guia para a organização do ensino.

Um desafio que requer dedicação para construção e transformação constante do docente e formação da aprendizagem para os alunos, pois a importância da AOE está interligada entre professor e alunos em que através da sua prática do professor em sala de aula analisa o reflexo do seu desenvolvimento em seu trabalho através do desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, como interesse, entendimento, linguagem, proximidade e interação, pois o ponto principal é aprendizagem dos alunos sobre a formação acadêmica, criatividade, habilidades, humana e social.

A formação da qualidade de ensino requer planejamento individual coletivo, conhecimento pedagógico, dedicação, consciência profissional de visão em sala de aula, inovação, transformação.

Segundo Moura (2022), fala que através das prática em o professor realiza no espaço de ensino e aprendizagem em que antes dessas prática é necessário a organização das atividades que o professor propõe com o intuito para que os discentes tenham a melhor experiência em obter os conhecimentos, pois a qualificação das práticas de ensino para o desenvolvimento da

aprendizagem dos alunos no contexto escolar através das Atividades e Organização do Ensino de maneira que faça sentido para o aluno obter a qualificação da aprendizagem de maneira única. Visto que, segundo Araújo, Moura e Sfonti (2011, p.40)

O objetivo central da Atividade Orientadora é o de promover a aprendizagem conceitual. A opção por focalizar a atividade pedagógica no ensino de conceitos científicos pode parecer um retorno ao ensino pautado no conteúdo formal, na memorização e repetição, próprios da Escola Tradicional. Essa impressão, porém, se desfaz à medida que se percebe a diferença entre a concepção de conceito fundamentada na lógica formal que orientou a forma de organização de ensino denominada de tradicional.

A visão de uma educação qualificadora requer o foco central que a aprendizagem dos alunos, pois essa formação é pautada através da necessidade do professor se desenvolver com profissional transformador na organização, orientação, conhecimento dos conceitos das maneiras de desenvolver o ensino, essa transformação do ensino e destacado não somente o meio conteudista de assunto isolado no meio acadêmico, é também muito além da preparação do cognitivo dos conhecimento internalizados, como também a escola desenvolver atividades que o preparam para a vida de maneira formal e informal, ou seja, dentro e fora do ambiente escolar.

A atividade pedagógica e organização do ensino pelo viés da teoria da atividade vimos sobre ensino e aprendizagem e suas características e diferenças. A Figura 4 mostra a estrutura sobre o ensino e aprendizagem através da AOE.

Figura 4 - AOE: Relação sobre atividade de ensino e aprendizagem

 ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO 		
ATIVIDADE DE ENSINO	CONTEÚDO: $\Leftrightarrow$ Conhecimento Teórico $\Leftrightarrow$ $\Updownarrow$	ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM
Professor	$\Leftrightarrow$ SUJEITO $\Leftrightarrow$	Aluno
Ensinar	$\Leftrightarrow$ OBJETIVO $\Leftrightarrow$ $\Updownarrow$	Aprender
Organização da estrutura do ensino	$\Leftrightarrow$ MOTIVOS $\Leftrightarrow$ $\Updownarrow$	Apropriação dos conhecimentos
Definição de ações e a maneira de como trabalhar com os conhecimentos	$\Leftrightarrow$ AÇÕES $\Leftrightarrow$ $\Updownarrow$	Análise das dificuldades de aprendizagem
Escolha e utilização de recursos didáticos e metodológicos de ensino	$\Leftrightarrow$ OPERAÇÕES $\Leftrightarrow$	Utilização de recursos didáticos e metodológicos que irão auxiliar na aprendizagem

Fonte: Moura *et al*, 2016.

O professor é quem ensina e o aluno aprende, sobre o professor ensinar na qual se formaliza para essa prática, no entanto para o professor está apto para ensinar ele também precisa está aprendendo constantemente em que através dos conhecimentos básicos em que o futuro professor aprende na graduação, na sua após formação se qualifica ainda mais profissionalmente e intelectualmente para que as atividades pedagógicas sejam praticadas em sala de aula de maneira significativa e responsável. Sendo que o contado desejado entre professor e aluno é o mediado, onde exista apropriação dos conceitos científicos.

O aluno apesar de passar a maior parte da vida escolar aprendendo através do contato com professor, com exercícios repetitivos, sobre os conhecimentos escolares, que não os preparem de maneira social e humana, acontecem tipos de exercícios em que alunos apresentam para sala de aula compartilhando os conhecimentos que estudou e aprendeu, ou projetos em que

a escola inteira é envolvida a participar, detalhe que esse tipo de atividades que impõem alunos a também ensinar só acontecem quando são propostas pelo professor ou escola, pois “[...] o ser não nasce humano, ele torna-se humano, na relação com outro ser humano, por meio da aprendizagem, mediado pela cultura, ou seja, nós aprendemos a sermos humanos”. (Moura, 2022, p. 29)

Na questão da estrutura dos conhecimentos tanto teórico como prático com o intuito de formalização de atividades para o desenvolvimento da aprendizagem através das abordagens de ensino, são dois tipos de estrutura do ensino: o teórico e o empírico na qual estão ligadas com a observação e análise.

O teórico é tudo que estudamos, conhecemos e aprendemos através da orientação e do ensino, ou pode ser uma formação de ideia, opinião ou planejamento, no meio teórico além de desenvolver os conhecimentos, conseqüentemente são geradas os elementos para a criação de novas maneiras diferenciadas de conhecer, isso liga a maneira de ensinar do outro, o ponto primordial em que o indivíduo tem de desenvolver e através dos meios teóricos que formaliza nas pessoas que obtêm o conhecimento pensamentos criativos de lecionar (práticas realizadas pelos docentes).

O empírico é o fato de prática e experiências vividas pelo o indivíduo no seu cotidiano, em que se observa sobre algo não ligada a teoria metodológicas ou científicas, são simplesmente práticas em que aprendemos de acordo com cotidiano, esse ponto é mais voltado para realidade dos indivíduos, e no ensino não é diferente na qual deve se trazer a realidade para o ensino em sala de aula.

Sobre as pesquisa voltada ao conhecimento pedagógico no intuito de busca formação do conhecimento e qualificação na forma de organizar suas atividades e prática de ensino, Moura (2022) relata que o trabalho constante de pesquisa no intuito além de esclarecer a busca dos conhecimentos sobre os conteúdos e métodos de ensino para suas práticas educacionais, como a organização adequada das ideias que acordo com o objeto de pesquisa a fim de conceder nas suas ações intencionais e consciente no processo do ensino e aprendizagem através dessas abordagem das teorias e métodos. Duarte (2000, p.4)

Por sua vez a essência do fenômeno na sua forma mais desenvolvida não se apresenta ao pesquisador de forma imediata, mas sim de maneira mediatizada, e essa mediação é realizada pelo processo de análise, o qual trabalha com abstrações. trata-se do método dialético de apropriação do concreto pelo pensamento científico através de mediação do abstrato. A análise seria um momento do processo de conhecimento, necessário a compreensão da realidade investigada em todo concreto.

Por este motivo, a importância da investigação, além na busca e qualificação dos conhecimento em que através de como os alunos estão lidando com os métodos de ensino é o professor seleciona os requisitos pedagógicos mais adequados para o público na qual está lecionando, a mediação em que o professor realiza deve feita de maneira em que o aluno não compreenda os conhecimento, mas para que isso aconteça a interatividade faz com que crie no aluno uma confiança na qual o aluno pode contar com o professor em que o ensino faça sentido na aprendizagem dos alunos.

Na AOE e com combinação de formação, organização, ensino, conduta, interação, avaliação na qual são elementos importantíssimos para qualificação adequada para o docente na sua apropriação dos conhecimentos de conteúdos, conceitos, métodos, didáticas como a utilização da práxis (teoria e prática), isso intensifica e formaliza a estrutura educacional para a humanização e formação dos alunos, pois no meio educacional:

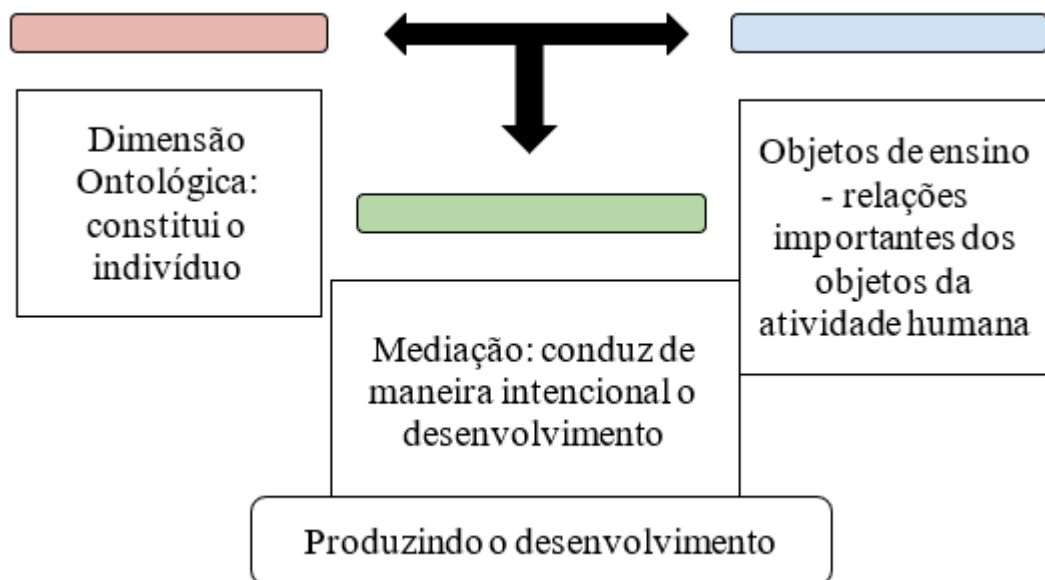
A formação do educando como sujeito histórico baseada pelas discussões estabelecidas pelo contato dos estudos, problematizando e aprendendo a diferenciar os limites e as estratégias de possibilidades para transformação da realidade histórica na qual se insere, desenvolvendo a capacidade analítica e crítica, ampliando e construindo novos significados, a participar de práticas diversificadas consolidam saberes múltiplos, para os conteúdos matemáticos interpretando sua utilização no cotidiano para transformar o mundo à sua volta (Araujo Junior; Leite, 2022, p. 95).

O aluno precisa estar preparado para uma experiência escolar positiva, dentro do processo histórico de sua formação escolar, de maneira autêntica e conectada à sua vivência. O acesso ao conhecimento ocorre por meio do ensino do professor, que deve construir o aprendizado com base nos objetivos educacionais. Esse processo exige práticas de ensino mais humanas, nas quais o professor precisa estar qualificado para sua função. A interação entre aluno e professor é essencial para a internalização do conhecimento, e o professor, ao incentivar a participação dos alunos, contribui para a construção de uma relação de confiança no dia a dia escolar.

Até esse momento relatamos de meios de interação em professor desenvolver os alunos a participar no seu processo de aprendizagem e também sobre os dois lados na AOE entre a aprendizagem e o ensino do professor e a aprendizagem dos alunos de seus requisitos e características, e os meios diferentes de aprendizagem, a importância dos aprofundamentos dos conhecimentos e requisitos pedagógicos que o professor necessita ter no ensino.

Nesse momento aprofundaremos mais ainda sobre a AOE especificando a apropriação dos conhecimentos, metodologias, didáticas e conceitos da matemática no Ensino Fundamental. Na Figura 5, em linhas gerais, são apresentadas as características da AOE.

Figura 5 - Características da Atividade Orientadora de Ensino



Fonte: Araújo, 2019.

As atividades no meio pedagógico no envolvimento do ensino e na aprendizagem na qual o professor planeja e realiza através do que foi estudado tanto o conteúdo quando a maneira da transmissão desse conhecimento como o cognitivo dos indivíduos irá reagir de acordo de acordo com esse ensinamento, por isso que o docente deve ter essa dimensão Ontológica para as apropriações e interações com os alunos. Para ampliar adequadamente o entendimento, buscamos a entender o significado da palavra “ontológica” é que a “busca analisar o que existe no mundo, a natureza do ser e a realidade. [...] à existência prática e concreta, analisando o sujeito entre si mesmo[...]relativo à técnica de comportamento, de reutilização e de organização de informações” (Ontológica, 2023).

A dimensão ontológica no contexto pedagógico do professor e a prática em sala de aula, no trabalho de ensino e aprendizagem com professores e alunos na realização de atividades, não se resume apenas ao professor que analisa a natureza da cognição e dos conhecimentos de cada aluno. Os próprios alunos também são envolvidos nesse processo, sendo estimulados a refletir sobre a natureza dos conhecimentos e a explorá-los, pois as práticas do cotidiano preparam os estudantes para a vida e para o seu processo individual de formação como cidadãos. A partir dessas atividades sociais, o aluno adquire conhecimento por meio da participação reflexiva, o

que, por sua vez, o conscientiza. Como afirmam Araújo, Moura e Sfoni (2011, p. 40), "o gênero humano já produziu ciência, leis, arte e tecnologia; tornar possível que esses bens culturais sejam apropriados por todos os sujeitos é a finalidade educativa". Esse processo se realiza em sala de aula de acordo com a análise do professor, que, por sua vez, reflete sobre o que ainda precisa fazer em sua mediação, tratando de assuntos que estejam ao alcance do entendimento dos alunos, a fim de garantir a compreensão das necessidades deles. Dessa forma, o professor desenvolve atividades que não apenas abordam conteúdos teóricos, mas também se conectam com a vivência real dos alunos.

A orientação acontece em vários fatores na profissão, como na formação continuada dos professores como também a troca de conceito e experiências profissionais no meio pedagógico e também a mediação através do meio do planejamento de aulas e atividades e condução do professor de maneira consciente e intencional positivos de seus atos condizente a maneira de desenvolver os conhecimentos para que transforme nos alunos em aprendizagem.

O conhecimento de práticas na atividade e de conhecimento pedagógicos em sala de aula através dos conceitos de outros professores sobre a mediação das aulas com os alunos, a condução e o desenvolvimento intencional do ensino, as experiências quanto às práticas de métodos, didáticas, técnicas de ensino, através desses orientações, conhecimentos e conceitos de outros professores mais abrangentes sobre tais assuntos da educação e que estimula nosso pensamentos acrescentando ou atualizando os conceitos das práticas dos professores em buscas sobre conhecer e desenvolver mais na prática do professor em sala de aula. Em conformidade, Borowsky (2020, p.515) diz que

[...]o professor deve buscar conhecer a essência do conceito a ser trabalhado. Esse processo pode levar o professor à internalização dos significados e atribuição de sentidos, o que se dá pelas relações estabelecidas na vida em sociedade, assim, criando-se as condições para que se aproprie das produções historicamente construídas pela humanidade e permita a apropriação por seus alunos dos conhecimentos científicos. Assim, na situação desencadeadora de aprendizagem, o objetivo está voltado à necessidade de apropriação do conhecimento por parte do estudante, em um movimento que busca a solução de um problema que pode ser mobilizador da aprendizagem.

Sobre a ainda a mediação do professor especificamente ao lecionar os conhecimentos voltado junto ao conteúdo e as práticas dos métodos de ensino reflexivo, o professor é principal mediador em sala de aula e o principal responsável em desenvolver projetos, planejamentos e mediação para que em resultado venha a ocorrer um desenvolvimento dos conhecimentos para que tenha um exercício cognitivo e a internalização desses conhecimentos tanto para seu futuro como estudante como para vida. E é na sala de aula que o professor não só ensina como também

orienta, media e auxilia nos ensinamentos para um entendimento claro do assunto, para que o desenvolvimento da aprendizagem ocorra de maneira coerente e significativa, pois como se trata de mentes que estão em desenvolvimento e novas descobertas sobre os conhecimentos escolares.

Deve haver uma abordagem sem discriminação, sem atitudes e comentários negativos que afetam a suas habilidades de aprendizagem e criatividade, em que uma dessas atitudes negativas o mais mínimo e inofensivo que pareça ser, poderá afetar e muito o seu psicológico desempenho escolar, nós professores temos um papel fundamental além de ensinar como também de estimular positivamente o seu capacitismo, o professor necessita em usar sua consciência para prática de uma orientação e mediação adequada quando se trata na abordagem de ensino com os alunos

Sobre o ensino que é a prática de transmitir conhecimento como requisito da atividade humana, como foi bem relatado que a formação continuada que professor se dedica em atualizar e aprimorar cada momento seus conhecimentos com o intuito de melhorias das práticas de ensino, desenvolvendo no professor a teoria e as práticas dos conhecimentos através do ensino. O professor ao mesmo tempo que ele é ensinado para obter conhecimentos de conteúdo e técnicas de ensino e sobre as formações e atualizações dos seus conceitos quando se refere a meio escolar de sua atuação, como também é o ensinador, que obtém a prática de ensinar.

Tratando o ensino como objeto de humanização para a formação dos alunos, ainda se tratando da formação continuada do professor na importância dessa formação além de proporcionar conhecimento, trata também sobre os conhecimentos sobre as mudanças da sociedade, o meio escolar como os pensamentos, as transformações tecnológicas, as tendências, pois a escola e os professores devem evoluir de acordo que o tempo passa. Sobre as transformações escolares e sociais mudam de acordo com a geração de alunos na qual o professor obtém o acesso ao longo de sua vida escolar profissional em que cada geração possui uma tendência de formação dos conhecimentos de maneira atual e faça sentido tanto para prática do ensino do professor e o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Com os objetos da AOE (Araújo, 2019, p.132-133) na qual é possível de acordo os conhecimentos, prática e experiências para a construção social e humanitário para o desenvolvimento de práticas pedagógicas para que consequentemente envolver o aluno a formalizar habilidades e a criatividade, assim fazendo com que o aluno formalize suas experiências educacionais e de aprendizagem. Os requisitos da AOE não se destacam dos conhecimentos teórico para o conhecimento do docente e faz prepara para prática pedagógica e que nesse preparo na aprendizagem devemos não somente no importarmos com os

conhecimentos acadêmicos de conteúdo como também obter motivos importantíssimos na formação social e humano trabalhando dentro da elaboração de atividade de ensino pedagógicos.

[...]o motivo da AOE é possibilitar que a experiência social da humanidade, objetivada na cultura, se torne a experiência do sujeito, de tal forma que o objeto da AOE é o conhecimento teórico historicamente produzido. Todavia, o que relaciona o motivo com o objeto, nessa perspectiva, é a necessidade social de formação da personalidade humana, ou seja, o processo pedagógico como processo formativo da personalidade humana, esta é a necessidade da atividade de ensino e da atividade de estudo (Araújo, 2019, p. 132-133).

O professor, ao formalizar os conteúdos relacionados aos pontos da AOE, busca tornar as expectativas dos alunos mais concretas, de modo que o processo de aprendizagem aconteça de maneira real e reflexiva. Esse processo envolve tanto os conhecimentos básicos e essenciais que os alunos precisam aprender, como também os conhecimentos que serão fundamentais para sua formação acadêmica e para a sua vida em sociedade. As atividades desenvolvidas pelos professores visam trabalhar as habilidades, a criatividade, a comunicação e o domínio de conteúdos voltados às práticas sociais. Esse processo se dá na prática através da integração de três pontos fundamentais no processo de humanização de professores e alunos: os conhecimentos conteudistas, os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos sociais.

Outro ponto é sobre os objetivos de ensino nas práticas pedagógicas de seus conceitos na qual o motive a desenvolver as atividades de ensino, em que através da busca dos conhecimentos e práticas pedagógicas, acontece a apropriação das práticas de ensino e a formação dos conceitos relacionados aos conhecimentos e experiências educacionais, pois através das práticas realizadas de acordo com os conhecimentos adquiridos de maneira constante para seu empenho profissional em que se constroem os seus conceitos entre as experiências diárias como professor e sobre os conhecimentos.

Quando falamos a palavra conceito o que vem ser o significado dessa palavra é “Modo de pensar, de julgar; ponto de vista, noção, concepção ou ideia sobre palavra; concepção, capacidade intelectual e cognitiva do ser humano; pensamento, conclusão moral que se retira de uma narrativa; moral” (Conceito, 2023), um exemplo para definição dessa palavra “*O seu conceito sobre o meio ambiente é interessante*” ou “*O seu pensamento faz jus ao meu conceito*”. Quando buscamos conhecer os significados e definições das palavras, por mais simples que seja, é que entendemos de maneira mais ampla sobre o que significa na qual é importante para o nosso entendimento.

Através dos conceitos de um certo ponto de estudo em que buscamos formular nossas ideias de acordo com que temos esse acesso a outros conceitos ou nosso próprio conceito que é utilizado para uma atividade idealizada como um objeto de ideias, conhecimentos e opiniões, como a um exemplo de um objeto utilizado no dia a dia de que primeira vista não identificamos ou deram uma opinião de maneira unânime, pode se tratar de um objeto voltado ao um instrumento musical e surgem os conceitos do que é utilizado em qual momento é utilizado, várias possibilidades de conceitos para esse objeto, porém de repente pode se tratar de outro tipo de objeto e conseqüentemente surgem outros tipos de opiniões e pensamentos sobre as possíveis outras funções para o objeto em questão, assim como temos opiniões diferentes para o objeto, os conceitos são instrumentos na qual a possibilidade de pensar, refletir, opinar de acordo com os conhecimentos, prática e experiências para obter um sentido para formação social do indivíduo (Araújo, Moura e Sfonti, 2011).

Os objetos no contexto pedagógico são instrumentos essenciais para a formação de ideias, opiniões e conhecimentos, especialmente no que diz respeito a áreas de conhecimento específicas, como a Matemática. Esse campo, enquanto objeto de estudo, merece destaque, pois é comum que professores e alunos tenham conceitos muito diferentes a respeito desse tema. Por se tratar de uma disciplina de exatas, o ensino da Matemática no Ensino Fundamental, tanto nos Anos Iniciais quanto nos Anos Finais, apresenta uma forma distinta de transmissão de conhecimento, que se diferencia das abordagens utilizadas em outras áreas, como as Ciências Humanas.

Esse tipo de conceito sobre ele deve fazer para compreender sobre o seu nível de entendimentos dos alunos, fazer com que desenvolvemos o conhecimento de acordo com a linguagem do aluno e não a superioridade dos conhecimentos do professor, devemos investir e possuir como professores o interesse na adequação e o efeito ensino, pois os alunos são os seres ativos para humanização e formação da aprendizagem.

De acordo com os alunos em seus conceitos gerais sobre a aprendizagem da Matemática é que principalmente quando possui novos assuntos voltados a Matemática com outros tipos de cálculos na qual tem dificuldade de aprender tal assunto por se tratar difícil ou até desnecessário referindo-se em alguns assuntos na qual imaginam que não iriam utilizar para vida, outros imaginam que a Matemática avançada é importante a aprendizagem, pois com a Matemática serve para auxiliar para outros tipos de assuntos voltados a exatas como cálculos de fórmulas para que o aluno aprende sem muita dificuldade, então porque será que alguns têm tanta dificuldade quando entram em séries avançadas possui para aprender com precisão os assuntos matemáticos.

As dificuldades podem acontecer se os alunos não possuir uma boa base e estímulo dos conhecimentos da matemática básica, pois nos primeiros anos do Ensino Fundamental os alunos começam aprender além outras operações da Matemática, além da adição, a subtração, multiplicação e divisão.

De acordo com os professores em seus conceitos gerais sobre o Ensino e a aprendizagem da Matemática, cada professor possui um conceito diferente na sua visão, sobre a aprendizagem, reconhecem que infelizmente tem alunos que não possuíam uma base adequada do ensino de maneira pedagógica sobre a matemática em que não foram ensinados de maneira coerente os assuntos, ou ainda, alunos que possuem um déficit de dificuldade de entendimento e que acaba ficando na dificuldade, assim colocando o aluno para trás sem aprender e sem base dos conhecimentos.

Outros professores acreditam com um pensamento negativo de que o alunos não aprendem Matemática por falta de interesse, desse modo, colocando o fracasso escolar nos alunos como se o alunos não se esforçasse o suficiente ou são totalmente responsáveis para aprender ou tirar dúvida do assunto, ainda ousam em se manifestar com os alunos sua indignação e frustração dos resultados negativos sobre o desempenho na tentativa de aprendizagem na Matemática, como se também o professor estivesse fazendo o “suficiente” de sua função em apenas utilizar o básico (como o conhecimento dos conteúdo, o livro paradidático e as atividades do próprio livro) na qual isso são alguns fatos que infelizmente acabam intensificando para o fracasso na aprendizagem escolar.

Continuando sobre a análise sobre os conceitos do cotidiano do professor sobre o ensino da Matemática e o tipo de atividade que expõe aos alunos, no entanto se permanecer nesse ciclo rotineiro do fracasso na aprendizagem da matemática e a frustração, assim poderá ainda mais os alunos perderem o interesse da importância da Matemática. No entanto, para que essa realidade tenha uma transformação, o professor necessita se inovar, na qual existem outras possibilidades de ensinar a Matemática e não ficar preso ao comodismo com métodos que são considerados ultrapassados que não fazem mais efeito para aprendizagem.

Para o professor bom entendedor para formar uma atmosfera que traga aos alunos o interesse de aprender e a conhecer mais sobre os conteúdos, além dos conteúdos numéricos como também as histórias, pois a Matemática possui sua história e como ajudou na humanidade e até hoje com o uso dele nos auxilia, na qual são requisitos que já foram relatados nos tópicos de assuntos, algumas delas voltadas ao conhecimento, que são: aprendizagem dos conteúdos, conhecimento e práticas das metodologias de ensino da matemática que interage com a linguagem dos alunos que acordo com seu ano de estudo, as didáticas que é a produção e

utilização dos materiais pedagógicos que são ferramentas, atividade interativas na qual o próprio nome já diz que são atividades na qual realizam interações com outros alunos, formação continuada que são as buscas constantes de outros conhecimentos na pedagógicas ou nas áreas do conhecimento escolar. Sobre a índole profissional do professor na qual é fundamental para sua postura como professor na maneira que lida com os alunos em ajudar do que precisa e não discriminando para que não ocorra e intensifique a dificuldade de aprendizagem e a desmotivação do aluno, esses são alguns requisitos importantíssimos para o profissional da educação escolar e para uma aprendizagem dos alunos na aprendizagem da Matemática ou de quaisquer as demais áreas do conhecimento, pois segundo Arrais e Silva (2021, p.8)

[...] a matemática está estritamente interligada às relações humanas com o mundo, a fim de viabilizar e permitir a vida em sociedade. Por isso, a matemática trabalhada em sala de aula, deve ser encarada como uma linguagem presente em nosso cotidiano e, não apenas algo isolado em si mesmo. Nesse contexto, a função dos professores e professoras diante do ensino de conteúdos matemáticos, é criar e organizar ações pedagógicas que possibilitem a aprendizagem e o desenvolvimento da criança no processo de escolarização. O/A docente/a deve elaborar estratégias que satisfaçam as necessidades dos/as alunos/as, possibilitando apreender os conhecimentos necessários e tendo acesso a herança social humana.

No meio do ensino não é diferente na qual verbalizamos sobre conceito que envolve o ensino e aprendizagem, especificamente sobre o ensino e aprendizagem da Matemática e nas AOE deve ser viabilizados em que na organização de atividade escolares para que aluno venha aprender significativamente, principalmente sobre os conceitos e práticas dos ensinamentos da Matemática, deve estar interligada a realidade, ao seu cotidiano em sociedade de maneira que se identifique, pois os professores devem reconhecer essa necessidade do amadurecimento dos conceitos profissionais dos professores sobre sua função nos planejamentos de atividades com alunos e com a escola em geral visando para o futuro dos alunos de acordo com que os alunos necessitam em aprender e possam levar para sua vida escolar, acadêmica e social.

Como vimos neste tópico falando sobre as apropriações dos conceitos da Matemática na AOE em que foram destacados pontos voltados principalmente aos conhecimentos, em que através dos conhecimentos e as práticas desses conhecimentos em que formamos e priorizamos os conceitos de temas do nosso domínio como professores, e é desses conhecimentos em aprimoramos nossa prática desde o planejamento até o acesso da aprendizagem dos alunos.

A AOE possui dois pontos na qual são subdivididos em seus requisitos, o primeiro ponto que é o ensino praticado pelo professor, onde o mesmo estuda, pesquisa, planeja, orienta, observa, auxilia e ensina através de métodos e estratégias em que o professor observa se

necessário, o segundo ponto que é aprendizagem onde os alunos possuem a responsabilidade de acompanhar e desenvolver os conhecimentos e se sentir participativo em aprender.

Nos conhecimentos foram destacados dois tipos principais de conhecimento que são os conhecimentos teóricos que é tudo aquilo que aprendemos através de alguém que nos ensina e o empírico que todo o conhecimento que aprendemos através das práticas dos cotidianos e na escola não diferente esses dois pontos são colocados em pauta para o desenvolvimento na aprendizagem dos alunos através de atividades que conecta o conhecimento escolar para o social.

Foram destacados individualmente sobre cada ponto sobre AOE na qual é um tema específico de estudo, aprendizagem e compreensão do professor onde foram pontuados individualmente sobre Atividade, Orientadora de Ensino juntamente da compreensão do tema ligada a apropriação dos conceitos da Matemática sobre os tipos de estratégias e métodos para o ensino da Matemática primeiramente observando sobre as dificuldades dos alunos em aprender a área do conhecimento, abordada, para obter um planejamento e projeto de ação e o amadurecimento do professor e sua maneira de ensinar.

3.2.1 O processo de apropriação de conceitos matemáticos: uma síntese das reflexões teóricas

Como vimos no tópico 3 que relata sobre “Do lógico - histórico ao processo de apropriação de conceitos matemáticos” em que para formação da lógica dos conhecimentos existentes houve uma gênese histórico e o desenvolvimento do mesmo que pendura com o passar de gerações na maneira como o lógico histórico fez parte da formação do indivíduo de acordo com a vivência do seu tempo, sobre a maneira que foi desenvolvida no intuito da apropriação e necessidade.

O processo de apropriação do desenvolvimento de qualquer conhecimento é desenvolvido de maneira empírica ou teórica, seja no dia a dia ou desenvolvida por uma pessoa de maneira programada ou não programada.

Nesses dois processos de desenvolvimento de formação de caráter e apropriação dos conhecimentos cotidianos e escolares em se realizam o desenvolvimento do ser humano para vida, pois o primeiro contato dos conhecimentos acontecem nos primeiro anos de vida do indivíduo em que dentro do contexto familiar e quando chegar a sua idade de entrar no meio social onde o aluno conhece outros alunos e também é posto a desenvolver o meio principal do seu desenvolvimento que é os conhecimentos a aprendizagem, nesse caso o aluno está em meio

de aprendizagem programado de conhecimento onde o aluno passa por um longo processo de desenvolvimentos sobre os conhecimentos escolares e os meios de conhecimentos do dia a dia.

Antes do acontecimento das realizações do processo do alunos a desenvolver a ter a apropriação do conhecimento no seu espaço de vivência, o professor sem dúvida deve obter o processo constante de sua apropriação dos conhecimentos como professor no intuito de qualificação profissional para obter os conhecimentos preciso para o envolvimento imediato sobre o contexto do ensino para sua atuação em sala de aula e as técnicas de ensino e domínio dos conteúdo, pois um bom plano de aula sobre os assuntos de abordagem que tenham relevância para aprendizagem do aluno.

O professor deve ter consciência principalmente sobre a importância de um assunto que é abordado em sala de aula ou de um conteúdo de uma área do conhecimento que faça sentido à aprendizagem e que de certa maneira irá servir em utilização em seu meio cotidiano ou de trabalho.

A área do conhecimento em destaque como objeto de estudo é a Matemática, onde ainda é uma área do conhecimento em que principalmente não é desenvolvida de maneira adequada para aprendizagem em consequência do mau desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos resulta-se do aluno ter mais dificuldade de aprendizagem de assuntos posteriores da Matemática, pois para o aluno não aprender de maneira adequada a Matemática é iniciar no princípio, onde o aluno ter o acesso aos primeiros números, cada ano escolar do aluno é uma fase na qual vai passar, pois o nível de aprendizagem aumenta e cada fase deve ser planejada com atenção e acompanhar o desenvolvimento do aluno através das atividades participativa dos alunos exercitando os conhecimento através da mediação do professor.

Ainda no tópico 3 foi destacado além da importância do processo obter o domínio dos conhecimentos do modo adequado e internalizado e também o processo de transformação sobre os conceitos do trabalho do professor sobre abordagem de ensino e a participação do aluno requisito importante no processo de aprendizagem do aluno, é de desenvolver para o professor os conhecimentos histórico sobre os conceito da Matemática, com o intuito de conhecer e entender sobre modo como a Matemática foi utilizada e a maneira que foi apropriada de acordo com sua fase histórica na qual o meio histórico da Matemática se tornou além do conhecimento em si da Matemática com também a formação de seu contexto histórico da formação dos conceitos na qual fizeram parte de seu desenvolvimento sobre a aprendizagem e o uso da Matemática.

Assim como o aluno passa um processo de aprendizagem em suas fases escolares para sua apropriação de conhecimentos, o professor apesar de obter a função de ensinar, porém para

ensinar deve obter conhecimentos e para obter os conhecimentos escolares para o ensino, o professor deve desenvolver sua aprendizagem, pois o professor uma vez formado e licenciado a ensinar, os conhecimentos básicos aprendidos na faculdade deve ser intensificados ao longo de sua profissão e atuação como professor para o desenvolvimentos de atividade e abordagem de ensino, principalmente, da Matemática onde é o foco principal deste estudo.

Segundo Silva (2019, p. 131),

Essa transformação é possível, então, por meio da comunicação entre as pessoas. Isto nos possibilitou entender como ações do professor, ao estudar os conceitos a serem apropriados pelos estudantes; além de organizá-los e recriá-los para que possam ser apropriados, de modo que as ações individuais sejam providas de significado social e sentido pessoal na divisão de trabalho do coletivo; e refletir sobre a eficiência das ações se realmente conduziu aos resultados inicialmente idealizados.

E ainda, para Longarezi (2013, p. 83),

o que permite o homem passar da consciência social para a individual é o processo de apropriação dos conhecimentos humanos produzidos anteriormente pelas gerações que o precederam, que ocorre mediante sua atividade em determinado contexto histórico e social.

Os conceitos em si sobre o processo dos conhecimentos Matemáticos dentro do processo do ensino e aprendizagem escolar tanto sobre os conhecimentos teóricos como a prática sobre o ensino a maneira de ensinar do mesmo, ou seja, trabalhando e desenvolvendo os conceitos através de estudo do professor e principalmente suas experiências em sala de aula sobre atuação e o reflexo dos alunos sobre o seu processo de formação da apropriação da Matemática. Através dos estudos onde o professor desenvolve sobre a sua apropriação dos conhecimentos da Matemática em si com os conteúdos com também o histórico da transformação dos conceitos da Matemática.

Os estudos em que o professor realiza são importantes para formação de sua atividade em sala com os alunos desenvolvendo de maneira que faça sentido ao aluno, pois professor ao estudar, analisar e estruturar as atividades é necessário que o professor se coloque no lugar dos alunos e se perguntar “eu estou tendo entendimento do assunto?” se o assunto estudado e estruturado tenha entendimento do professor de maneira simples e que se seja para o entendimento do aluno sobre aprendizagem. O professor ao fazer transformação sobre a maneira de ensinar Matemática aos alunos, ele estuda, se inspira, forma conceitos de seus conhecimentos, desenvolve ideais de acordo sobre as metodologias e didática do ensino da Matemática.

Tanto no contexto pessoal, quanto ao contexto social, na apropriação dos conhecimentos no meio social de sua convivência, onde se dá aos primeiros contatos de desenvolvimento social na formação do ser humano através da construção dos conceitos social para a formação dos conhecimentos individuais, em que pouco mais o indivíduo se envolve em duas sociedades que é a formação social cultural familiar e a formação social escolar, o indivíduo está programado a absorver conhecimentos e comportamento para si e que desenvolve o seu contexto individual histórico.

No tópico 3.1 onde foi relatado sobre “o lógico-histórico de conceito da Matemática” especificamente sobre o contexto dos conceitos da Matemática, seja no contexto histórica como também sobre a formação de conceitos Matemáticos através dos estudos do professor de assuntos Matemáticos dos meios metodológicos, experiências práticas de ensino da Matemática para realização de atividades, como também sobre sua complexidade de outros assuntos matemáticos principalmente de assuntos abordados dos Anos Finais do Ensino Fundamental em para que o aluno tenha o melhor aproveitamento sobre os conhecimentos e seus conceitos Matemáticos deve haver uma formação de base iniciando ainda no Ensino Infantil, cada fase do indivíduo na escola deve ser avaliado diariamente para garantir que aluno conquiste o domínio dos conhecimentos da Matemática, pois o assunto novo a ser estudado é integrado e utilizados nos conhecimentos adquiridos anteriormente. Já que:

[...] os conceitos se constituem por meio do resultado do processo de apropriação de significações historicamente elaboradas, o que ocorre na atividade humana, em condições de comunicação com o grupo. Com a comunicação, as ações formativas da investigação podem ser pensadas como uma apropriação individual na consciência humana. Dessa forma, discutiremos o papel da coletividade no processo de significação do conhecimento matemático, buscando uma organização educacional que propicie aos sujeitos elevar a qualidade do conhecimento produzidos pela humanidade por meio de experiências (Leontiev *apud* Cedro; Silva, 2021, p. 8).

Existem três pontos em momentos diferentes em se apropriar sobre os conhecimentos, o professor os conhecimentos e conceitos educacionais, através da mediação do professor o aluno se apropriar dos conceitos com a prática da formação da aprendizagem no aluno e a apropriação dos conhecimentos e apropriar na sala de aula das ações realizada pelo professor sobre o desenvolvimento do ensino de maneira objetiva e significativa na qual essa prática reflita no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Os conceitos podem ser adquiridos pelo professor tanto no meio constante da apropriação de seus estudos como também suas práticas e formação de experiência de acordo com a convivência diária com os alunos, esses

dois pontos de prática do professor devem estar envolvidos sobre a organização precisa sobre os planos de ensino individual ou coletiva.

Os autores Cedro e Silva (2021) falam sobre o contexto sobre o sentido histórico sobre os meios de transmissão dos conhecimentos conceituais históricos, o acesso a esses conhecimentos conceituais faz que concluir suas informações, ideias e opiniões. A questão dos conhecimentos conceituais históricos especificamente sobre a Matemática se torna além de um instrumento de informação e qualificação para a apropriação do professor, como também um requisito de discussão com o grupo pedagógico escolar no intuito do compartilhamento de conceito diferenciados e buscar fortalecer os objetivos principal dos alunos com acesso aos conhecimentos escolares com meio principal de desenvolver a aprendizagem e o preparo para seu futuro social.

Os autores continuam e concluem dizendo que para que constantemente faça sentido é necessário analisar sobre o uso do método de discussão sobre a importância do alunos em aprender tais assuntos escolares, na qual de que maneira o aluno irá utilizar esses conhecimentos para a vida do indivíduo de modo que seja voltado à realidade, pois “este é um profissional que poderíamos chamar de criador de sentido para o que é ensinado e sua ferramenta principal é a palavra” (Moura, 2004, p. 258), sobre o uso da TH-C, ligada a discussão e formação constante do professor na serve como uma investigação mais aprofundada além do que o professor já conhece, pois a perspectiva do trabalho do professor é se preparar cognitivamente no processo e domínio dos conhecimentos pedagógicos e desenvolver uma prática significativa do seu ensino da Matemática e trabalhar o conceito da importância desses conhecimentos aos alunos. Pois

[...] os conhecimentos adquiridos convertem-se em conhecimentos vivos, que medeiam sua relação com a natureza. Nesse sentido, entendemos que a atividade do professor de matemática deve estar ligada diretamente com a formação de conceitos, o que nos leva a pensar sobre a constante transformação do professor, em sua atividade dotada de significações que lhes são próprias, mas que também emergem como produto histórico-cultural (Leontiev, 2004 *apud* Cedro; Silva, 2021, p. 4).

Um das tendências pedagógicas no meio progressista que fala sobre os conceitos dos conhecimentos na estrutura escolar que são definidos para aprendizagem dos alunos que se ver como importante é a chamada “crítico social dos conteúdos” ou “histórico-crítico” foi relatado no assunto anterior sobre a Geometria em que especificamente sobre a importância do aprendizagem da Geometria e de que maneira irá ser utilizado no cotidiano em que o professor ao planejar o processo do ensino em não somente focar nos conteúdo das exatas dos cálculos,

mais trabalhar nos alunos sobre o entendimento do contexto histórico da área do conhecimento da necessidade de formalizar as regras do uso de área da aprendizagem e prática da Geometria nos séculos passados e realizar uma comparação no que é utilizados nos tempos de hoje.

O “crítico social dos conteúdos” ou “histórico-crítico” é fazer uma reflexão crítica construtiva das aprendizagens dos conhecimentos sobre suas relevâncias da maneira que irá servir para as práticas, conhecimentos e entendimentos sociais da vida do indivíduo. Existem alunos que se questionam sobre assuntos estudados na escola em qual momento vai usar pra viva, ou não ter utilidade nenhuma, fazendo o aluno pensar que só está estudou o assunto por estudar, porém infelizmente há esses questionamentos dos alunos do fato dos professores que não possui um cuidado do professor em elaborar uma aula além do meio conteudista, mas que elaborasse e trabalhasse os conceitos a importância dos estudos para um fim social, fazer com que aluno use sua reflexão da importância dos conhecimentos.

A lógica dialética não é outra coisa senão o processo de construção do concreto de pensamento (ela é uma lógica concreta) ao passo que a lógica formal é o processo de construção da forma do pensamento (ela é, assim, uma lógica abstrata). Por aí se pode compreender o que significa dizer que a lógica dialética supera por inclusão/ incorporação a lógica formal (incorporação, isto quer dizer que a lógica formal já não é tal e sim parte integrante da lógica dialética). Com efeito, o acesso ao concreto não se dá a mediação do abstrato. Assim, aquilo que é chamado de lógica formal ganha um significado novo e deixa de ser a lógica para se converter num *momento* da lógica dialética. A construção do pensamento ocorre, pois, da seguinte forma: parte-se do empírico, passa-se pelo abstrato e chega-se ao concreto. Ou seja: a passagem do empírico ao concreto se dá pela mediação do abstrato (Saviani, 2015, p. 28).

O professor deve analisar com base de seus conhecimentos, além da construção teórica sobre o ensino dos assuntos Matemáticos, realizar uma análises dos conteúdos em comparação ao seu uso do cotidiano, o professor preparam os alunos sobre a formação cognitivas não somente para seu mérito escolar como também é um passo para seu dia a dia ou no meio da atividades de trabalho sejam úteis, ou seja a discussão e análise sobre as Crítica-Histórica dos conteúdos seja trabalhos tantos os conteúdos, a forma de mediação e é na mediação que o professor propõe conceitos sobre seu contexto históricos e da maneira na qual irá utilizar para a vida social dos alunos, mas para isso o professor deve desenvolver atividades que seja na linguagem dos alunos, ou seja, que tenha significado para a aprendizagem.

O uso da mediação com dos conhecimentos concretos do professor realiza nos alunos a formação dos conhecimentos concretos dos alunos em cada fase escolar, pois “A matemática possui natureza abstrata [...] as suas habilidades são de difícil apropriação conceitual. Tais

conceitos são significados e representados por meio do uso de instrumentos mediadores [...] utilizados [...] para auxiliar no desenvolvimento das representações mentais.” (Noronha, Silva e Shimazaki, 2021, p. 154) e a Matemática é vista com uma área do conhecimento complicado de entender e aprender, como foi destacado sobre as dificuldades da aprendizagem é que faltou uma base necessária para prosseguir com o conhecimento de demais assuntos, outro fator da dificuldade é sobre a maneira com é mediada as aulas de Matemática onde fica isolados nos conteúdo apenas de forma teórica e não usar a consciência de desenvolver outras abordagem da área do conhecimento da Matemática.

O professor é responsável sobre a realização e organização dos meios para o ensino de acordo com métodos dos conhecimentos teóricos de suas bases em o professor utiliza para aprofundar sobre alguns assuntos escolar específico que o professor necessita de sua qualificação para o planejamentos e prática do ensino escolar, ou seja, tanto o professor se induzir quantos aos alunos sobre novos conhecimentos escolares e de ensino do professor, essa atitude demonstra sobre a importância sobre o processo das atividades ensino planejados e realizados da maneira que desenvolva significativamente a aprendizagem dos alunos.

O pensamento e planejamentos escolar do professor forma uma perspectiva da equipe pedagógica unificada, sobre a formação inicial e continuada do professor especificamente sobre o ensino e aprendizagem da Matemática para a construção significativa dos conhecimentos discente e docentes (Cedro; Silva, 2021).

As funções psicológicas superiores são relações sociais externas que foram internalizadas com a mediação de instrumentos e de signos e envolvem a ação intencional sobre o mundo e o comportamento consciente humano. Como exemplo dessas funções psicológicas superiores, elencam-se: atenção e memória conscientes, linguagem, abstração, generalização, capacidade de pensar em eventos que já aconteceram e prever ou planejar eventos futuros, capacidade de contar, medir, realizar operações matemáticas, ler, escrever, associar fatos, resolver problemas, utilizar signos, representar mentalmente objetos e situações, apropriar-se dos mais variados conceitos social e culturalmente compartilhados (Vigotski *apud* Noronha; Silva; Shimazaki, 2021, p.162).

As práticas realizadas pelo professor sejam na busca constante de sua formação através dos conhecimentos com o seu trabalho de ensino, para a formação da aprendizagem dos alunos está ligada a desenvolvimentos e transformação dos seus conceitos do professor, porém devem ser desenvolvidos nos alunos a formação dos seus conceitos no que se refere a prática da aprendizagem e a importância sobre os estudos para a vida do estudante, através da mediação do ensino e práticas das atividades do professor.

Por meio da formação do professor juntamente com prática, o professor desenvolve pensamento reflexivo de suas ações, em que se modifica diariamente nas ideias de suas práticas escolares sempre se inovando para que os ensinados façam sentido para o aluno no seu preparo para o meio social, especificamente no sentido dos estudos da Matemática (Cedro; Silva, 2021).

E a busca é que neste fluxo de transformações tenhamos professores que buscam na realidade pautar seus ensinamentos, suas atividades tenham objetivos que coincidam com os motivos aos quais elas foram elaboradas.

4 MÉTODO E METODOLOGIA

Pensar e fazer a formação de professores envolve considerar condições situacionais e conscientizar-se das finalidades dessa formação, considerar os porquês, o para quê e o para quem é realizada essa formação, assumindo compromissos éticos e sociais (Gatti, 2017, p.721).

Para Moura (2002, p. 43), “a produção de uma tese em educação matemática nada mais é nada menos que a produção de conhecimento de um determinado sujeito interessado em resolver um problema”. A partir dessa reflexão, considerando a tese de doutorado no contexto da educação matemática, na busca de respondermos ao problema de pesquisa, um dos aspectos centrais para o seu desenvolvimento são o método e a metodologia, os quais devem satisfazer as necessidades do pesquisador.

Nessas condições, tanto o pesquisador quanto os seus colaboradores precisam estar conscientes da importância do método e da metodologia. Para tanto, criamos condições para que se tornem verdadeiramente motivados (motivos reais), ou seja, com seus motivos educados.

Assim, as respostas e contribuições à escola e à sociedade decorrem do desenvolvimento de uma “boa pesquisa”, e para Cedro (2008), uma boa pesquisa é aquela que não é somente ligada a métodos e procedimentos, mas que beneficia a sociedade, contribuindo na formação humana. Ainda, para Cedro (2008, p. 16), fundamentado em Hostetler, “o objetivo principal como pesquisadores e educadores é o de servir ao bem-estar das pessoas”.

4.1 O método

Compreender a pesquisa como uma atividade exige que o pesquisador adquira conhecimentos sobre método e metodologia. Por isso, é fundamental explicar e justificar o caminho escolhido neste trabalho para resolver o problema proposto.

A palavra “método” tem origem no grego *méthodos*, formada pela junção de duas palavras: *metá*, que significa “no meio de”, “através” ou “entre”, e *odós*, que significa “caminho”. Assim, método pode ser visto e entendido como “ao longo do caminho” ou, mais especificamente, como uma “forma de proceder ao longo de um caminho” (Trujillo Ferrari, 1982, p. 19). Ou seja, a forma que o cientista escolhe para investigar certo objeto, seguindo pressupostos teóricos e intelectuais. Exemplos de métodos, temos: Método indutivo, Método dedutivo, Método Dialético, que no caso desta pesquisa, a lógica é a dialética tendo em vista que assumimos a filosofia marxista como teoria e método de pesquisa.

O termo metodologia significa estudo do método, ou seja, a ação de estudar o método

adotado pelo pesquisador. Porém, dependendo de sua utilização, a palavra metodologia tem dois significados totalmente distintos: uma, linha da pedagogia cuja preocupação é a pesquisa dos métodos mais adequados para a transmissão do conhecimento; ou por outra, linha na metodologia científica e da pesquisa, que se ocupa do estudo crítico e analítico das investigações científicas.

Nesta pesquisa, fazemos uso do ED-F como método de pesquisa em consonância com a lógica dialética. A título de esclarecimentos, segundo Aquino (2017, p. 338-339), é oportuno destacarmos que

O experimento formativo propriamente dito foi criado por Lev Vigotski (1898-1934) e seus colaboradores no campo da psicologia dialético-materialista, nas décadas de 1920 e 1930. Considerou-se desde então o método mais adequado para o estudo do desenvolvimento da psique humana, objeto de estudo da psicologia evolutiva e pedagógica. Este método é uma variante particular do método genético causal de estudo do desenvolvimento da psique da criança. Além de Vigotski, foi amplamente usado na psicologia e na didática por pesquisadores, como A. N. Leontiev, L. V. Zankov, A. R. Luria, P. Ya. Galperin, N. Talizina, A. Zaporózhnet, D. B. Elkonin e o próprio V. Davidov [...] O experimento formativo, desde a década de 1950, na antiga União Soviética, foi empregado também para o estudo da organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento mental dos alunos. A essência do método consiste em permitir estudar os processos de trânsito da psique de uma formação a outra. Também ajuda a pesquisar as condições em que surge um ou outro fenômeno psíquico e a criação experimental das condições necessárias para que esses fenômenos se manifestem.

Para elucidação do ED-F, faz-se necessário explicar que o desenvolvimento desta pesquisa, de natureza formativa, tem aproximações à primeira vista com a pesquisa intervenção ou até a pesquisa formação, mas como dito anteriormente, por Aquino (2017) tem base própria como método, fundamentada nos estudos de Davidov e Vigotski, voltada à formação humana, aos processos educativos e ao estudo da psique humana.

4.1.1 Local e colaboradores da pesquisa

O local da pesquisa foi o campus do IFPI de Corrente, o mesmo conta com infraestrutura para aulas, laboratórios e multimídia, podendo ser usadas a depender das necessidades formativas dos licenciandos do PRP. Entendemos que é estruturado para receber o ED-F, visto que já funciona por 15 anos com cursos técnicos, graduação e pós-graduação, sendo referência de ensino na cidade e região. Os encontros formativos foram realizados no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Os colaboradores desta pesquisa são os licenciandos em Matemática do IFPI – CACOR

-PI, participantes do PRP. A forma de seleção dos participantes é de livre participação e aceitação, onde todos os licenciandos, participantes do PRP do CACOR, foram convidados a participar do ED-F, tendo escolha de aceitar participar ou não, sendo este o critério de exclusão, a não aceitação do mesmo. Após explicações sobre todo o procedimento e esclarecimento de dúvidas existentes, antes do início da produção e coleta para os que aceitaram, levamos este como critério de inclusão.

Utilizamos o método do ED-F (Davidov, 1998), fundamentado nos pressupostos do MHD e da Teoria da Atividade de Leontiev. O foco foi identificar indícios da apropriação de conceitos matemáticos em geometria, mediada pela AOE.

Esse método foi escolhido, pois como é dito por Moura (1997), o referencial teórico de Davydov foi consolidado por meio de um ED-F, concebido como um método de ensino em que as atividades são estruturadas e mediadas por interações coletivas entre os sujeitos. Esse método busca construir estruturas alinhadas à ação educativa, com objetivos claros voltados para a resolução de situações-problema. Aqui deixando claro que os sujeitos mediados são o pesquisador estudante de doutorado (que toma a nomenclatura de Formador) e os licenciandos colaboradores da pesquisa (que mais adiante serão chamados de L1, L2, L3, L4 e L5), mantendo suas identidades anônimas. Ressaltamos que para o experimento houveram oito participantes que aceitaram, mas apenas cinco destes estiveram em todos os encontros formativos, por este motivo foi feita a análise só da participação destes cinco.

A escolha destes alunos se dá pelo fato de estarem participando de um programa que tem o foco na docência, ou seja, não apenas licenciandos da graduação. Além disso, são alunos com dedicação ao programa e atividades do mesmo, em pesquisa na base de dados de *periódicos da CAPES* e na plataforma de *Teses e dissertações da CAPES*, temos quatro dissertações, todas realizadas no período de 2023 a 2024, sendo estas concomitante à realização desta pesquisa, porém nenhuma delas se trata de geometria, nem de ensino de frações e também nenhuma é com residentes que atuaram no Ensino Médio, não existe Tese. Desta forma encontra-se em aberto as significações produzidas por estes alunos na literatura atual, o que nos leva a pesquisa com o objetivo de “Investigar as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos geométricos em Matemática em um contexto de ED-F, por licenciandos do Programa Residência Pedagógica, tendo como mediação a AOE”.

A participação na pesquisa foi firmada mediante assinatura do Termo de consentimento e livre esclarecimento (TCLE) e documentação respectiva do IFPI/PRP. A partir daí, houveram esclarecimentos quanto à sua participação e condições às quais seriam submetidos durante o ED-F, gravação de vídeos, captura de áudios e anotações dos encontros. Explicamos aos

colaboradores que seus dados seriam mantidos em sigilo com uso de pseudônimo e que todo material adquirido nos encontros ficaria em posse do pesquisador para análises e, posteriormente, levado ao programa de pós graduação.

Por ser uma formação acredita-se em riscos mitigados para os colaboradores, ou até inexistentes, mas em casualidades o pesquisador fica responsável com tais questões e comunicará tanto ao programa de pós graduação, quanto ao Comitê de Ética em Pesquisa Humana (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Segue uma breve descrição dos cinco colaboradores que foram considerados para análise dos dados:

L1 é um homem de 22 anos de idade, solteiro, morador da zona urbana de Corrente, não trabalha, faz uso da bolsa CAPES para manter-se estudando, aluno do IFPI, já tendo cursado alguns estágios antes de participar do PRP.

L2 é uma mulher de 24 anos de idade, solteira, moradora da zona urbana de Corrente, não trabalha de forma fixa, mas ministra aulas particulares como fonte de renda, não oficial, além de ter bolsas de permanência e da CAPES como aluna do IFPI.

L3 é um homem de 26 anos, morador da zona urbana da cidade vizinha de Corrente, chamada de Riacho Frio que dista 53 km do IFPI - CACOR, pai de um menino, durante a pesquisa já se encontrava como formando do curso de Licenciatura em matemática.

L4 é um homem de 23 anos, morador da zona urbana de Corrente, solteiro, já tendo cursado biologia na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), mas não concluído, foi voluntário do PRP, antes de ser bolsista da CAPES.

L5 é um homem de 25 anos, morador da zona urbana de corrente, casado, mesmo sendo residente da zona urbana, sua base familiar é da zona rural da cidade, por muitos anos trabalhou com plantações e gado, hoje trabalha na rede pública municipal de Corrente como docente de matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental séries finais.

4.1.2 Síntese das etapas

Para sistematização, planejamento e desenvolvimento do método ED-F, seguimos com as orientações de Aquino (2017) ao discutir sobre este método a partir das contribuições de Vigotski, Zankov e Davidov. Para tanto, adotamos quatro etapas, conforme o Quadro 1, onde segue a estrutura do ED-F:

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento do ED-F

ETAPAS	AÇÕES
Revisão da literatura e diagnóstico	• Revisão da literatura (por parte do formador) acerca dos pressupostos do MHD, TH-C, Teoria da Atividade em Leontiev e Teoria do Ensino Desenvolvidor e do método ED-F para fundamentar a pesquisa; • Realização de diagnóstico das necessidades formativas dos licenciandos em Matemática participantes do PRP, considerando-as como ponto de partida do movimento de captação do processo de apropriação de conceitos matemáticos; • Caracterização do perfil dos colaboradores, que participaram do ED-F.
Planejamento do ED-F	• Planejamento dos encontros formativos, a partir das necessidades formativas dos licenciandos; • Elaboração dos materiais, problemas de estudo e situações desencadeadoras da aprendizagem, que foram apresentados aos licenciandos, para reflexões, sob a mediação do pesquisador.
Desenvolvimento do ED-F	• Desenvolvimento ED-F, conforme o planejamento dos encontros formativos, que teve duração de três meses, perfazendo um total de nove encontros formativos. Tais encontros foram semanais, seguindo os horários e dias já estabelecidos pelo formador.
Análise da participação dos licenciandos no ED-F	• Realização dos procedimentos de análise dos dados produzidos a partir dos instrumentos e técnicas de produção/coleta

	de dados, organizando-os em unidades de análise e em episódios, com apoio nos indícios de apropriação dos conceitos em geometria.
--	---

Fonte: Adaptado de Aquino, 2017.

No Quadro 1, temos:

- Revisão da literatura, realizada pelo formador do ED-F, para entendimento e compreensão das teorias necessárias para realização da pesquisa e construção das seções teóricas da mesma;
- Planejamento do ED-F, iniciado com a entrevista reflexiva I, o mesmo foi adaptado pelo formador após diagnóstico inicial das necessidades formativas dos licenciandos;
- Desenvolvimento do ED-F, os quais são encontros formativos referentes a AOE e conceitos de geometria e frações, realizados semanalmente.
- Análise da participação dos licenciandos no ED-F, percepções dos licenciandos mediados pela AOE e indícios de apropriação dos conceitos de geometria, que os mesmos apresentaram durante os encontros formativos, perceptíveis em suas falas, ações e materiais escritos, baseados em textos e SDA.

Destacamos que, segundo Mesa *et al* (1990), as necessidades formativas refletem valores e demandas emergentes de um determinado contexto, sendo moldadas por fatores históricos, políticos e institucionais que impactam a educação. Essas necessidades surgem tanto de dificuldades voltadas para os próprios docentes quanto de demandas externas, como mudanças nas políticas educacionais, inovações tecnológicas ou novas abordagens pedagógicas. Assim, as necessidades formativas docentes podem ser compreendidas como um conjunto dinâmico de preocupações, ansiedades, dificuldades e desafios percebidos pelos professores ao longo de sua trajetória profissional. Essas necessidades não se restringem apenas à falta de conhecimento técnico ou metodológico, mas englobam também aspectos relacionados à identidade docente, às condições de trabalho, às transformações educacionais e às expectativas socioculturais que influenciam a prática pedagógica. Elas emergem da interação constante entre o professor, seus alunos, os conteúdos disciplinares e o contexto institucional e social em que estão inseridos.

Isto posto, as necessidades formativas docentes não são estáticas, mas evoluem à medida que novos desafios educacionais surgem, seja devido a mudanças curriculares, avanços

tecnológicos, transformações no perfil discente e reformulações nas políticas públicas de ensino.

Essas mudanças impedem que os docentes se adaptem, continuamente, incorporando novos saberes, metodologias e abordagens pedagógicas que possam responder de forma eficaz às demandas emergentes do contexto educacional. Além disso, as transformações na sociedade, como a crescente digitalização da informação e a diversidade cultural presente nas salas de aula ampliam a complexidade do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, as necessidades formativas docentes vão além do domínio técnico de conteúdos e metodologias, abrangendo também a capacidade de mediar conflitos, promover a inclusão, desenvolver práticas interdisciplinares e estimular o pensamento crítico dos alunos.

Para mais, as necessidades formativas docentes podem ser expressas tanto pelo conhecimento teórico quanto pelas habilidades práticas exigidas para um ensino eficaz. Essas demandas não se limitam apenas ao aprimoramento pedagógico, mas também envolvem aspectos estruturais e organizacionais que impactam diretamente a aprendizagem dos alunos, promovendo um ambiente educacional mais motivador e transformador. Ao atender às necessidades formativas dos docentes, cria-se uma base sólida para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas e adaptativas, que atendem à diversidade de estilos de aprendizagem e favorecem a construção de conhecimentos importantes.

E ainda que García (1999) *apud* Lima (2013, p.150)

[...] afirma que as necessidades formativas e pedagógicas são baseadas nas situações práticas vivenciadas pelos sujeitos. Assim, “[...] o diagnóstico de necessidades é um processo que não pode ser reduzido a uma técnica, pois tão importantes são os processos como os procedimentos que se utilizam. Assim, o diagnóstico de necessidades [...]” é um passo importante, na medida em que não só os professores têm de identificar suas necessidades, como também isso representa um “processo construtivo, reflexivo e de aprendizagem”.

Desta forma, o instrumento utilizado, entrevista reflexiva, é adequado por não ser uma simples técnica, e sim uma oportunidade de reflexão das necessidades formativas dos licenciandos, colaboradores da pesquisa. Além disso, estas são imprescindíveis para elaboração do planejamento dos encontros formativos e ações que foram desenvolvidas no ED-F.

4.2 Instrumentos e técnicas de pesquisa

Especificamente, sobre as técnicas e instrumentos de produção/coleta de dados, entendendo-os por “[...] toda situação ou recurso que permite ao outro expressar-se no contexto

da relação que caracteriza a pesquisa” (González Rey, 2012, p. 42), considerando os objetivos da pesquisa e com intencionalidade de atingi-los, no Quadro 2, apresentamos os instrumentos de produção e coleta de dados: entrevista reflexiva (Batista; Ibiapina, 2016) e o próprio ED-F (Aquino, 2017).

Em conformidade com Batista e Ibiapina (2016, p. 1996), a entrevista reflexiva

[...] se constitui em técnica de entrevista face a face, coletiva, de maneira que o pesquisador promove um diálogo com os partícipes a fim de esclarecer, analisar e refletir conjuntamente acerca de aspectos da prática dos sujeitos, tornando-se, portanto, oportunidade de pesquisa e formação conjunta.

Posteriormente, seguem as técnicas e instrumentos de produção e coleta de dados no Quadro 2, referentes ao ED-F.

Quadro 2 – Técnicas/Instrumentos para produção e produção/coleta de dados da pesquisa

OBJETIVO	TÉCNICA/INSTRUMENTO
Reconhecer as significações, que apontam o nível conceitual, desenvolvidas por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP - Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), sobre as ações realizadas pelo referido Programa	Entrevista reflexiva, ED-F
Identificar as necessidades formativas de licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP, dentre as linhas temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidades e estatística	Entrevista reflexiva, ED-F
Criar as condições que possibilitem a apropriação conceitual de Geometria por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP	ED-F

Identificar as significações em nível conceitual de Geometria produzidas pelos licenciandos de Matemática, participantes do PRP, diante das ações vivenciadas no ED-F.	Entrevista reflexiva, ED-F, Materiais produzidos durante os encontros formativos.
--	---

Fonte: Próprio Autor, 2024.

As entrevistas reflexivas foram utilizadas no primeiro e último encontros formativos, inicialmente com a intencionalidade de conhecer os colaboradores, saber sobre os mesmos, vivências deles, começar o processo formativo dos licenciandos, reconhecer suas necessidades formativas, por fim entender as significações produzidas pelos mesmos durante o ED-F.

Os ED-F, como ressaltado é o processo de formação, o conjunto de encontros que compõem os momentos, textos para leitura, produções dos materiais, participações ativas dos licenciandos nos encontros formativos e suas significações, as quais foram sendo produzidas ao longo do experimento. Ao todo foram realizados nove encontros formativos, cada um deste tinha em média duas horas de duração.

A seguir nos Quadro 3 e Quadro 4, temos os roteiros das entrevistas reflexivas inicial e final que foram utilizados.

Quadro 3 – Estrutura da entrevista reflexiva I

ENTREVISTA REFLEXIVA – I ROTEIRO BÁSICO
1) A quanto tempo está no curso e quais seriam seus motivos para ter escolhido o curso de Licenciatura em Matemática no IFPI? 2) Se tivesse que elencar necessidades metodológicas na sua formação docente ao momento quais seriam? 3) Se tivesse que elencar necessidades em relação à matemática em si, de conhecimentos específicos que poderia listar? Acredita que estes estejam mais ligados à álgebra, geometria, tratamento da informação ou aritmética? 4) Quais os motivos que o levaram a participar deste ED-F? Quais suas expectativas em relação ao mesmo? 5) Tem algo que gostaria de acrescentar em relação às perguntas anteriores ou repensar alguma resposta?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Quadro 4 – Estrutura da entrevista reflexiva II

ENTREVISTA REFLEXIVA – II ROTEIRO BÁSICO
1) Qual sua visão sobre a formação (ED-F) dos encontros formativos no caso? 2) O que você entendeu por AOE? Acredita que esta possa contribuir em relação às suas necessidades metodológicas inicialmente elencadas? Podemos rever estas caso não recorde. 3) O que você entendeu por SDA? Acredita que na sua prática futura fará uso? 4) Vê alguma relação entre a AOE e o PRP? 5) Você acredita que o ED-F ajudou a trabalhar as suas necessidades formativas? Tem algum conceito que o ED-F na sua opinião lhe ajudou a entender? 6) Gostaria de refletir sobre algo referente às perguntas anteriores ou acrescentar?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

4.3 Síntese dos encontros formativos

No **primeiro encontro formativo**, foi o momento de realização da entrevista reflexiva – I, iniciamos a formação e contatos com os licenciando que desejaram participar do ED-F de maneira voluntária, coletar informações pessoais dos mesmos e assim poder realizar os planejamentos futuros da formação.

No **segundo encontro formativo**, foi trabalhado como material de leitura, sendo disponibilizado com antecedência ao encontro o texto, “As necessidades e os motivos da atividade” de Leontiev (1961). Como uma das categorias fundamentais da teoria da atividade, e conseqüentemente da AOE, este texto traz o estudo das necessidades.

Começamos analisando as necessidades naturais dos seres vivos, aquelas condições básicas essenciais para a existência, até chegarmos às necessidades sociais do ser humano moderno. Essas compreensões são importantes para a teoria da atividade, pois ajudam a entender o papel da educação no desenvolvimento humano.

Dessa forma, buscamos fazer com que os licenciandos reflitam sobre as necessidades da educação e das escolas, compreendendo como elas são fundamentais para a formação de um ambiente que favoreça o aprendizado, a humanização das gerações futuras e o desenvolvimento social.

Essas reflexões nos levam a entender que o papel da educação é humanizar os indivíduos

das gerações futuras, dando para eles as condições materiais e intelectuais necessárias para se tornarem plenamente humanos. A finalidade é garantir que esses indivíduos tenham acesso às construções humanas ao longo da história, como ciências, música, arte, entre outras produções que nos definem como seres humanos.

Em particular, a matemática se destaca como uma dessas construções essenciais, sendo uma necessidade de existência humana. A matemática não é algo inerte e fora da realidade material, mas sim a base das tecnologias que nos rodeiam, que são produzidas, oriundas do conhecimento matemático que possuímos.

Dessa forma, a função desses licenciandos, no futuro breve como professores, vai muito além de ensinar o que está nos livros didáticos, desempenharão um papel fundamental na formação das gerações futuras, isso por uma necessidade social imposta pela complexidade da sociedade atual. À medida que essas necessidades forem supridas, surgirão outras ainda mais complexas, e desta forma, o ensino do conhecimento que possuímos até o momento irá gerar novos conceitos, que serão ensinados e aprendidos nas gerações seguintes.

No **terceiro encontro formativo**, conforme descrito no planejamento ED-F. O texto trabalhado foi “Desdobramentos da Atividade Orientadora de Ensino para a organização do ensino e para a investigação sobre a atividade pedagógica”, de Cedro, Moretti e Moraes (2019). Este texto traz de maneira clara e coesa a organização da AOE, com base no trabalho de Moura (1992), que introduziu o conceito de AOE, suas concepções e estrutura em sua Tese.

A AOE são princípios para organização do mesmo em três momentos, que podem ser sintetizadas e vistas como,

I. Síntese histórica do conceito:

Compreensão do histórico e evolução do conceito a ser ensinado, levando em consideração sua origem e desenvolvimento ao longo do tempo.

II. Problema desencadeador da aprendizagem:

Identificação de um problema ou situação que motive a aprendizagem do conceito (necessidade lógico-histórico do conceito), desafiando os estudantes a buscar soluções e aprofundar seu entendimento.

III. Síntese da solução coletiva, mediada pelo educador:

Após a investigação e discussão do problema, os estudantes trabalham em conjunto para chegar a uma solução coletiva, mediada pelo educador, que auxilia na consolidação do aprendizado.

Esta organização apresentada é pensada em consonância com o lógico-histórico do conceito trabalhado, ou seja, superando a explicação histórica sobre a criação do conceito, e

abordando as necessidades humanas que, ao longo da história, geraram o desenvolvimento desse conceito. Essas necessidades humanas em constante movimento são buscadas pelo docente (formador), para que ele possa preparar sua aula e, assim, compreender o motivo de ensinar tais conceitos.

Em relação ao problema desencadeador de aprendizagem, nesta pesquisa fazemos uso das SDA, e sendo elas, cuidadosamente, elaboradas para se aproximarem da necessidade humana, historicamente, de criação da humanidade visando promover a aprendizagem e a atribuição de sentido pessoal ao conceito.

A busca de dar sentido pessoal aos conceitos vem do fato da intenção do professor em atividade de ensino para que haja apropriação dos alunos em atividade de aprendizagem, desta forma havendo a unidade de atividade pedagógica.

Para o **quarto encontro formativo**, criamos uma SDA inspirada no texto intitulado “A caixa de sabão em pó: análise das potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem” de autoria de Carlos, Panossian e Kalinke (2023), que versa sobre a utilização da caixa de sabão em pó (embalagens) para analisar as potencialidades para o ensino dos conceitos de geometria nos pressupostos da AOE.

De início, optamos por apresentar uma SDA, não original, pois os mesmos teriam um texto de apoio teórico voltado para a mesma e assim poderiam fazer a comparação entre teoria com base no texto de Carlos, Panossian e Kalinke (2023) e na prática durante o encontro formativo. Para os licenciandos foram distribuídos os materiais da formação.

Quadro 5 – Reportagem de base para o quarto encontro formativo

Material (1) para a formação
O valor de uma ideia simples Ao mudar o formato das embalagens de seus produtos, a subsidiária brasileira da Unilever diminuiu em quase 30% o consumo de papel. Com uma ideia aparentemente simples, a subsidiária brasileira da Unilever poupou 2 000 árvores em 2006. A tradicional caixa vertical do sabão em pó Omo, líder em vendas há 50 anos, foi substituída por uma versão horizontal -- mantendo a porção de 1 quilo do produto. Como o novo formato permite o melhor aproveitamento da matéria-prima usada nas embalagens e do espaço nos caminhões que transportam o produto, a companhia diminuiu em 31% o papel-cartão usado na confecção das embalagens e em 5% o papelão das caixas de

transporte. "É a mesma quantidade de sabão, com um benefício ambiental imenso", diz Vinícius Prianti, presidente da Unilever. A ideia brasileira já foi copiada pela subsidiária da Unilever no Chile. Nos demais países, o sabão em pó é vendido em sacos plásticos.

O VALOR DE UMA IDEIA SIMPLES. Exame.com, 2010. Disponível em: [https://exame.com/mundo/o-valor-de-uma-ideia-simples-m0144132/]. Acesso em: 20 maio 2024.

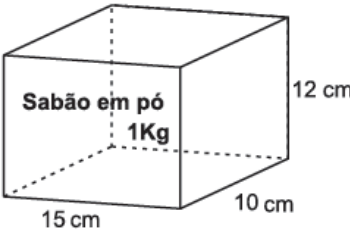
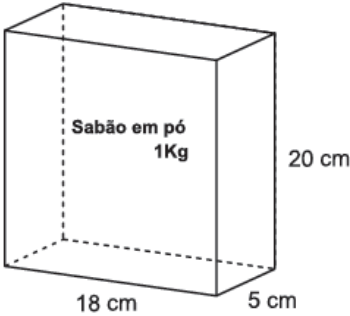
Fonte: Próprio Autor, 2024.

Quadro 6 – SDA – Embalagens de Sabão em Pó

Material (2) para a formação
Com base na reportagem do material (1): Certo dia em suas compras Dona Joana se deparou com as mudanças na caixa de sabão e ficou pensativa: “Durante muito tempo eu comprava sabão em pó de uma marca famosa em caixas estreitas. Certo dia fui surpreendida com a mudança da embalagem. Ela continuou com a forma de paralelepípedo, só que mais larga e mais baixa. Mas o fabricante garantia que tinha a mesma quantidade. Mas eu que sou desconfiada, me perguntei: Se a empresa informa que as caixas tem a mesma quantidade de sabão em pó, qual foi a razão da mudança da embalagem? Vamos pensar juntos. Diante dessas perguntas, como podemos ajudar Joana a chegar em alguma conclusão?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Quadro 7 – Problema comumente apresentado referente à volume (no contexto do quarto encontro formativo)

Material (3) para a formação
Problema: Para economizar papelão, um fabricante de sabão em pó mudou as dimensões da embalagem de 1 Kg. 

As duas embalagens têm o formato de um paralelepípedo retângulo e suas dimensões estão indicadas no desenho abaixo. Considerando-se as medidas dadas e apenas a área externa das caixas, a economia de papelão que essa mudança resultou para a empresa, por caixa, foi de:

- A) 12 cm² B) 60 cm²
C) 100 cm² D) 200 cm²

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Em sequência no **quinto encontro formativo**, foi trabalhado o texto intitulado “*Elaboração coletiva de situações desencadeadoras de aprendizagem: a Oficina Pedagógica de Matemática como espaço formativo*”, Oliveira e Panossian (2021). O texto tinha como objetivo analisar e comparar o desenvolvimento de SDA, criadas por dois subgrupos da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM) da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR).

O texto versa com a compreensão de como os professores entenderam e trabalharam o ensino de estatística ao elaborar essas situações, levando em conta a importância de escolher temas que façam sentido para a realidade dos alunos e as diversas estratégias de ensino utilizadas. Além disso, o estudo pretendia avaliar de que maneira essas abordagens podem impactar a motivação e o aprendizado dos estudantes, refletindo sobre como as escolhas dos professores podem tornar o ensino mais reflexivo e crítico.

A motivação de trazer este texto para a formação foi no intuito de exemplificar, para os licenciandos, o processo de elaboração de SDA, apresentar sua estrutura e suas características como:

I. Problema Desencadeador:

Um problema ou situação que motiva o aluno a se engajar no processo de aprendizagem, estimulando a curiosidade e a investigação.

II. Relevância Social:

Os temas escolhidos para as SDA devem ter conexão com a realidade dos alunos e com questões sociais importantes, ajudando a contextualizar o aprendizado.

III. Relações Conceituais:

Elas devem contemplar relações essenciais de conceitos que os alunos precisam aprender, promovendo uma compreensão mais profunda.

IV. Interatividade:

As SDA incentivam a participação ativa dos alunos, facilitando discussões e interações que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem.

Essas situações são usadas principalmente em contextos educacionais para estimular a reflexão crítica e o pensamento analítico entre os alunos, contribuindo para uma formação que ultrapassa o simples acúmulo de conhecimento, direcionando-se para a construção de significados.

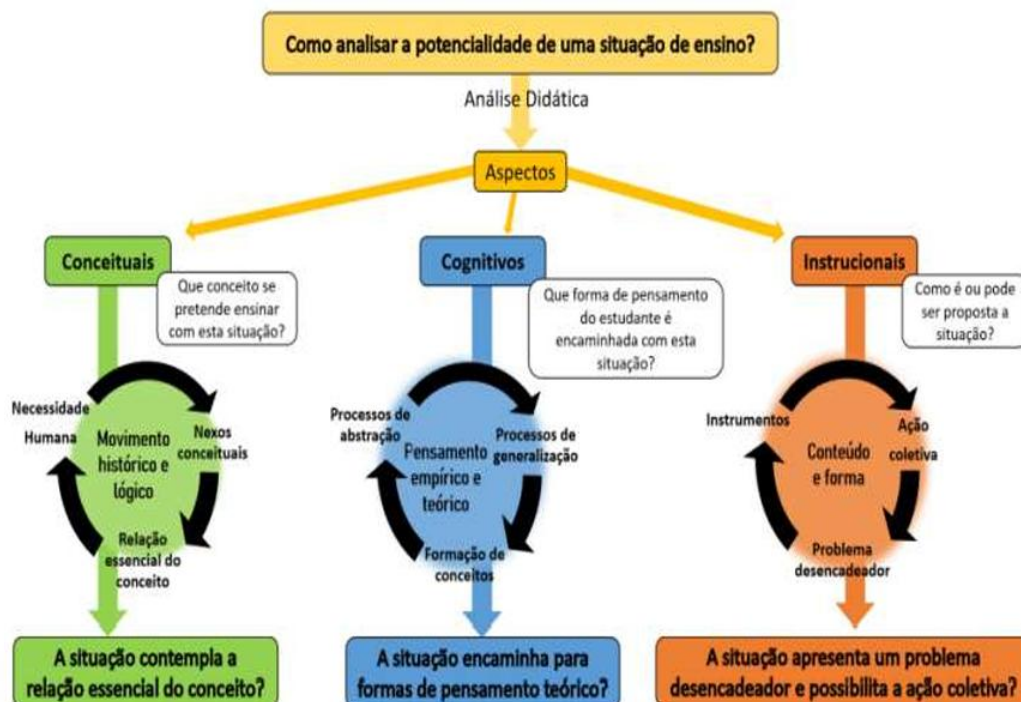
Outro importante tema da formação foi a história virtual que para Moura e Lanner de Moura (1998, p. 13) em suas palavras é: “A história virtual é, portanto, uma situação-problema que poderia ser vivida pela humanidade em algum momento. Por isso ela é virtual, é como se fosse real”.

Focamos mais nos itens I e II para esta formação, na ideia da AOE como forma de organização do ensino e no cerne do problema como motivador e elemento central na mediação do professor em sala. O texto colabora com estas ideias, visto que ressalta a importância da mediação do professor e da interação entre os estudantes para o sucesso das atividades planejadas, indicando que esses fatores são cruciais para o efetivo desencadeamento de aprendizagens.

Este encontro formativo teve a finalidade de apresentar as SDA, com o intuito de que até o final da formação os licenciandos possam produzir, mesmo que inicialmente, SDA, para que pudessem apresentar estas em sala, futuramente.

E também, fazendo novamente uso do texto da formação, “*Desdobramentos da Atividade Orientadora de Ensino para a organização do ensino e para a investigação sobre a atividade pedagógica*” de Cedro, Moretti e Moraes (2019), discutimos uma metodologia de parâmetros, Figura 6, para avaliação de uma SDA, visto que seria utilizada para avaliação das SDA produzidas pelos mesmos.

Figura 6 – Parâmetros de análise de uma situação desencadeadora de aprendizagem (PANOSSIAN)



Fonte: Panossian *et al.*, 2020.

Neste encontro, também discutimos a ideia do “professor em atividade”, que foi abordada no contexto da organização do ensino, com base no texto o encontro formativo anterior.

O entendimento sobre o que significa ser um professor em atividade foi aprofundado, destacando a importância de um professor que planeja com intencionalidade e organização, de modo a despertar o interesse e a motivação dos alunos. Esse professor contribui para que os alunos se tornem participantes ativos do aprendizado, criando situações que incentivam a curiosidade e o pensamento crítico. Ele atua como mediador, ajudando os alunos a conectar novas informações com conhecimentos prévios, por meio de um processo de apropriação dos conceitos, promovendo uma aprendizagem contextualizada e coletiva.

Posteriormente, para o **sexto encontro formativo**, baseada nas necessidades formativas dos licenciandos, foi elaborada pelo formador uma SDA inédita em geometria, nos conceitos de perímetros e áreas e desejando ter alusão dos licenciandos no conceito de frações. No entanto, o tratamento das frações não foi feito de forma explícita, pois a intenção foi verificar se, ao colocar os licenciandos diante da necessidade histórica que deu origem ao conceito de fração, ele seria naturalmente compreendido de maneira contextualizada.

Com esta finalidade, foram confeccionadas miniaturas de figuras geométricas separadas em dois grupos, as verdes e as rosas, e uma corda com alguns nós, como são apresentadas abaixo na Imagem 1,

Imagem 1 – Construção do material da formação



Fonte: Próprio autor, 2024.

Destacamos que para na confecção foram utilizados papel cartão para as figuras e barbante com “nós” em tamanhos exatos, intencionalmente, das medidas das mesmas, para que os cálculos de áreas e perímetros, pudessem “facilmente” serem feitos e sem arredondamento.

Em um segundo momento, foi pedido aos licenciandos que “construíssem” seus nós em cordas, já imaginando que as medidas não sairiam de forma exata (medida das figuras), como os preparados pelo formador. A intenção, nesse momento da formação, é que além de trabalhar os conceitos de áreas e perímetros, seria apresentado as necessidades que trouxeram para a humanidade a ideia de “partes de um número”, ou seja, frações.

Quando os licenciandos apresentaram suas necessidades formativas em matemática, na Entrevista Reflexiva I, foi um certo desafio, eles relataram dificuldades tanto em geometria quanto em frações. A princípio, esses conceitos podem parecer dissonantes, pois as frações costumam ser apresentadas em álgebra ou em números. No entanto, ao realizar a “síntese histórica do conceito”, como proposto pela AOE, foi possível perceber que a origem das frações está relacionada às necessidades humanas, conforme discutido por Guelli (1992). O sistema de numeração surgiu como uma necessidade dos homens de contar objetos e coisas variadas, e as frações, em particular, têm uma conexão histórica com essa prática. Inicialmente, seu papel era contar porções de terra nas margens do rio Nilo, no antigo Egito. Como as medições não eram sempre exatas, surgiu a necessidade de criar as frações, ilustrando a ligação entre essas duas áreas da matemática.

Como exposto no texto de Leontiev (1961), necessidades supridas geram novas necessidades, e isso se reflete no desenvolvimento dos números no sistema de contagem. Após a criação do sistema de numeração, o ser humano precisou adaptá-lo a novas situações, como a marcação de terras, por exemplo. Seguindo o lógico-histórico, ao realizarmos a busca histórica do conceito, devemos ir além da história em si e simular as necessidades históricas para os alunos.

Para isso, faz-se uso de uma SDA, que oferece dois tipos de informação: a ambientação histórica e a história virtual, juntamente com materiais adaptados para simular essas condições. O objetivo do encontro formativo é justamente proporcionar essa experiência, permitindo que os alunos compreendam as necessidades históricas que deram origem aos conceitos, conectando-os à prática pedagógica.

Quadro 8 – SDA - Áreas e perímetros com cordas e nós

Material (1) da formação
<i>Curiosidade sobre o Antigo Egito:</i> Segundo Guelli (1992), no Antigo Egito, quando o mesmo era governado pelo faraó Sesostri. As terras próximas a este rio eram férteis e estavam prontas para serem cultivadas, sendo assim, o faraó dividiu-as entre alguns habitantes. Ainda segundo o autor supracitado, todos os anos os níveis das águas começavam a subir durante o mês de julho, causando uma inundação que se estendia até o mês de setembro. Com isso, o rio derrubava as cercas de pedras que serviam para demarcar os limites do terreno de cada agricultor. De acordo com as palavras do historiador grego Heródoto, escritas há cerca de 2.300 anos se o rio levava qualquer parte do lote de um homem, o faraó mandava funcionários examinarem e determinarem por medida a extensão exata da perda. Então sempre que as águas baixavam esses funcionários traçavam novamente os limites do terreno (GUELLI,1992). Para realizar este trabalho, eles utilizavam cordas marcadas por uma determinada unidade de medida para realizar as medições. Estes funcionários, então, esticavam as cordas com o intuito de verificar quantas vezes a unidade de medida estabelecida estava contida nos lados do terreno. Por este motivo, esses ficaram conhecidos como estiradores de corda.
Marcos é um engenheiro agrimensor, que segundo a Indeed pode ser simplificado como, (Engenharia de Agrimensura: essa carreira cuida das medições e levantamentos topográficos de grandes áreas rurais e urbanas), que gosta de usar formas bem variadas em seus projetos de praças e vias públicas e este tem que realizar medições em terrenos de formatos

“diferentes” como os que recebeu em formatos de (círculo, hexágono, quadrado, retângulo e triângulo equilátero), similares só que no mundo real, se este tivesse “miniaturas” dos locais e um corda com nós marcados como objeto de medida, Marcos diria que os perímetros e áreas de cada uma destas é equivalente em “nós”, como unidade de medida, a quais valores?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Perceba que, os alunos não fazem a síntese histórica do conceito, quem faz esta é o professor, neste caso o formador está em atividade docente e os licenciandos em atividade de aprendizagem, e ao mesmo tempo que participam da formação como “alunos” percebem como licenciandos que são, a organização do ensino da AOE apresentado em teoria e em uma SDA anterior, em uma SDA inédita.

Em Síntese da solução coletiva, os licenciandos foram separados em dois grupos com o material rosa e o material verde, e fazendo uso dos cordões “preparados” pelo formador com “nós” igualmente espaçados e em medidas exatas os licenciandos após uma breve revisão dos conceitos de áreas e perímetros calcularam, sem problema algum, os valores das áreas e dos perímetros.

Imagem 2 – Síntese da solução coletiva, sexto encontro formativo



Fonte: Próprio autor, 2024.

Para o **sétimo encontro formativo** ainda nos conceitos de geometria, sem deixar de perceber as necessidades formativas dos licenciandos desde a entrevista e durante os encontros anteriores, foi elaborada uma SDA inédita observando-se os conceitos de movimentação e superfície, conceitos estes intimamente interligados, e que remete historicamente as necessidades humanas voltadas ao transporte e às construções.

Para este encontro, foram produzidos materiais para apresentação das soluções de forma visual e manipuláveis, assim como a SDA que traz o problema motivador do encontro sendo esta:

Quadro 9 – SDA - Movimentação e superfícies

Material (1) da formação
<i>História da Roda</i> Nas sociedades primitivas, a necessidade de poder carregar peso além da força humana fez com que as pessoas começassem a usar animais domesticados mais resistentes para levar carga. Em histórias, os egípcios colocavam troncos de árvore, à maneira de cilindros, para transportar cargas pesadas, surgindo o eixo fixo com discos de madeira nas extremidades. A ideia da roda já fazia parte de símbolos do sistema solar cultivados pelos primitivos e uma de suas referências era o sol parecendo rodar em volta da Terra. O vestígio mais antigo do uso da roda em veículos é o desenho de uma carroça numa placa de argila encontrada na Suméria (Mesopotâmia), de 3.500 a.C. Ao que tudo indica, tratava-se de um carro fúnebre com rodas compostas: duas tábuas arredondadas presas de ambos os lados de uma tábua central. Em 2.000 a.C., os sumérios colocaram raios no lugar da estrutura maciça. Esse projeto, mais apropriado para ser atrelado à rapidez do cavalo do que à força do boi, foi aplicado primeiro nos carros de guerra. Em uma peça encontrada na Mesopotâmia, o aro era preso à roda com pregos de cobre. Os aros de metal apareceram 500 anos mais tarde e em cerca de 1.500 a.C., os egípcios construíram bigas leves, com quatro rodas. Por volta de 1870, foram introduzidos os raios de arame na roda de bicicleta. Na década seguinte já se usava o pneu de borracha, cheio de ar, com uma cobertura de couro, para cobrir as rodas. Mais tarde vieram os aros de madeira, os de ferro fundido e, no início do século XX, os de aço. Todos são usados nas rodas de diferentes veículos até os dias de hoje. As rodas são o primeiro componente de um carro, ou seja, uma das partes mais importantes do veículo, por isso, você deve estar sempre atento à qualidade das peças que são usadas para fixá-las. Fonte: COP BOR. A história e origem da roda
Alberto ao brincar com seu carrinho de controle remoto no assoalho da cozinha da avó faz uso do mesmo com muita facilidade, porém por estar causando um certo “tumulto” enquanto sua avó faz guloseimas, esta pede para que este brinque no quintal da casa, porém a brincadeira já não é tão divertida, pois agora o carrinho vez por outra prende em um buraco ou outro, ou atola prendendo as rodinhas, o mesmo retorna à cozinha e segue o seguinte diálogo: - Vó a roda não presta para andar no quintal. - Então use outro tipo de roda (responde sua avó) com brincadeiras com Alberto.

Alberto fica curioso para saber. Existem outros tipos de rodas? O por que usaríamos outros formatos, já que ele nunca viu outro formato que não a habitual “redonda” e mais ainda, porque no assoalho da cozinha o carrinho funciona tão bem e no quintal não?

Como podemos ajudar Alberto a solucionar suas indagações?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

A história inicial abordada é uma história virtual para analisar as percepções iniciais dos licenciandos sobre o tema, pois a análise geral ao se falar em roda é o caso da “redonda”, existe ligação de significado entre as mesmas, porém quando olhamos para a matemática não há, exatamente, uma relação única, pelo contrário, existem possibilidades e a movimentação depende, inicialmente, da superfície que deseja ter este movimento.

Historicamente o homem já fez uso de troncos para movimentação de objetos mais pesados, uso de flutuação destes, entre outras formas, sempre tentando suprir a necessidade de transporte e locomoção, o que dá origem à importantes conceitos geométricos e no mínimo bem curiosos de serem tratados.

Para o **oitavo encontro formativo** pedimos para os licenciandos que tentassem produzir SDA, baseadas nos conhecimentos que os mesmos foram adquirindo no ED-F, levando em conta que as mesmas seriam analisadas com os parâmetros de análise de uma SDA, conforme Panossian *et al* (2020).

Os parâmetros de avaliação da SDA são:

- I. *Conceituais*: Verificar se as SDA contemplam a relação essencial do conceito.
- II. *Cognitivo*: A SDA encaminha para a forma do pensamento teórico.
- III. *Instrucionais*: A situação apresenta um problema desencadeador e possibilita a ação coletiva?

Explicamos, inicialmente, aos licenciandos que esta produção não teria um caráter avaliativo, nem se trataria de medir se eles absorveram ou não os conhecimentos teóricos sobre a SDA. O foco estava na ideia de adequação do que estão trabalhando em suas salas de aula no momento à organização do ensino por meio da AOE.

O objetivo era que os licenciandos refletissem sobre como aplicar os conceitos aprendidos na prática pedagógica, ajustando-os às necessidades específicas do contexto escolar, sem a pressão de uma avaliação formal.

O **nono encontro formativo** da pesquisa visou proporcionar uma análise crítica e reflexiva dos licenciandos sobre suas práticas pedagógicas ao longo da formação, com base nas

experiências vivenciadas no ED-F, a entrevista reflexiva – II, permitiu que os participantes reflitam sobre os desafios enfrentados e os avanços alcançados no processo de ensino-aprendizagem, especialmente na apropriação dos conceitos geométricos.

No Quadro 10, segue o planejamento dos encontros formativos, que tem a intencionalidade de criar condições adequadas para que os licenciandos, participantes do ED-F, desenvolvam aprendizados, fornecendo apoio e recursos necessários para que tenham possibilidades de desenvolver sua futura atividade pedagógica.

Quadro 10 – Planejamento dos encontros formativos

ENCONTRO	FINALIDADE	OBSERVAÇÃO
1º	ENTREVISTA REFLEXIVA	TEÓRICA
2º	REFLEXÃO DO TEXTO ENVIADO E APRESENTAÇÃO “AS NECESSIDADES E OS MOTIVOS DA ATIVIDADE”	TEÓRICA
3º	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO ENSINO PELA AOE	TEÓRICA
4º	REFLEXÃO DO TEXTO SOBRE “SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM – SDA” APRESENTAÇÃO DA SDA “SABÃO EM PÓ” – BASEADA	TEÓRICO/PRÁTICA
5º	TEXTO “ELABORAÇÃO COLETIVA DE SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM”	PRÁTICA
6º	APRESENTAÇÃO DE UMA SDA INÉDITA DE GEOMETRIA - ÁREA E PERIMENTROS (FRAÇÕES)	PRÁTICA
7º	APRESENTAÇÃO DE UMA SDA INÉDITA DE GEOMETRIA –MOVIMENTAÇÃO E SUPERFÍCIES	PRÁTICA
8º	APRESENTAÇÃO DAS SDA PRODUZIDA PELOS LICENCIANDOS	PRÁTICA
9º	ENTREVISTA REFLEXIVA (II)	TEÓRICA

Fonte: Próprio Autor, 2024.

O Quadro 10 até o momento do primeiro encontro formativo não existia, pois o planejamento dos encontros posteriores veio a ser pensado, considerando as necessidades formativas indicadas pelos licenciandos na Entrevista Reflexiva I. Reconhecer estas necessidades formativas é um dos objetivos da pesquisa.

4.4 Método genético explicativo como possibilidade de apreensão do fenômeno investigado

Este estudo tem como base teórico-metodológica a T.H-C/Teoria da Atividade, que tem como fundamentado os pressupostos do método MHD. À luz do referido método, Vigotski (2007, 2009) elaborou o método Genético Experimental (Microgenético). Tal método é constituído de três princípios, ao considerar a problemática das funções psicológicas superiores.

O primeiro princípio, em conformidade com Vigotski, ao invés de analisar o objeto em si, em seu estado estável e fixo, devemos analisar o fenômeno, que no caso desta pesquisa se trata dos indícios da apropriação de conceitos matemáticos em um contexto de ED-F.

Tal princípio busca

Analisar processos e não objetos. O primeiro princípio leva-nos a distinguir entre a análise de um objeto e a análise de um processo. Segunda Koffka, a análise psicológica quase sempre tratou os processos como objetos estáveis e fixos. A tarefa da análise consistia simplesmente em separá-los nos seus elementos componentes. A análise psicológica de objetos deve ser diferenciada da análise de processos, a qual requer uma exposição dinâmica dos principais pontos constituintes da história dos processos (Vigotski, 2007, p. 63).

Quanto ao segundo princípio, tem-se que ao invés de descrevermos o fenômeno ou processo, na verdade, devemos explicá-lo. O princípio vigotskiano decorre da superação da psicologia introspectiva e associacionista, limitada à descrição dos objetos. Para Vigotski (2007, p. 64), “[...] a mera descrição não revela as relações dinâmico-causais reais subjacentes ao fenômeno”.

Dessa forma, ao se considerar os dois primeiros princípios do método Genético Experimental, entendemos que será possível atingirmos a essência do fenômeno a ser investigado, posto que analisamos, também, os nexos causais, ou seja, como dito por Vigotski (2007), as relações dinâmico-causais reais subjacentes ao fenômeno.

Por sua vez, acerca do terceiro princípio, Vigotski (2007), a partir de críticas que ele faz aos métodos que desprezam os processos de fenômenos que passaram por estágios de

desenvolvimento histórico e que terminam ocasionando o problema da conduta fossilizada, ou seja, mecanizada, revisita tais processos e, assim, também, considera como princípio básico do seu método de investigação o problema do “comportamento fossilizado”.

No que se refere a este princípio, Vigotski (2007, p. 67), explica que “[...] formas fossilizadas de comportamento são mais facilmente observadas nos assim chamados processos psicológicos automatizados ou mecanizados, os quais, dadas as suas origens remotas, estão agora sendo repetidos pela enésima vez e tornaram-se mecanizados”.

Diante disso, entendemos que, na análise e explicação do objeto de estudo/fenômeno em questão, se faz necessária a desnaturalização do fenômeno, ou seja, não se limitar a experiência direta; acreditar que a ciência só pode estudar nessa ótica. Este entendimento é do próprio Vigotski (2004, p. 277) ao afirmar que, “[...] constitui um grave erro pensar que a ciência só pode estudar o que nos mostra a experiência direta”.

Feitas as considerações, método é uma organização lógica que com a delimitação de princípios, leis e categorias, apreende o objeto de estudo (fenômeno) de estudo e suas relações com a realidade objetiva e subjetiva e, nesse movimento, identifica as dificuldades que permeiam a realidade. O método oferece para a análise uma sistematização de conhecimentos que tem como guia de procedimentos a metodologia. Logo, com a metodologia, é possível através da utilização de instrumentos, técnicas e procedimentos, executar a proposta do método que abarca os princípios, leis e categorias (Ferreira, 2017).

Por fim, a respeito dos procedimentos de análise de dados recorreremos às contribuições teóricas de Vigotski (2009) ao discutir a proposta da unidade de análise e do método, complementada pela ideia de episódios (Moura, 1992; Araújo, 2020). Assim temos o entendimento que unidade de análise:

[...] um produto da análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade. A chave para explicar certas propriedades da água não é a sua fórmula química, mas o estudo das moléculas e do movimento molecular. De igual maneira, a célula viva, que conserva todas as propriedades fundamentais da vida, próprias do organismo vivo, é a verdadeira unidade da análise biológica (Vigotski, 2009, p. 8).

Onde estas unidades de análise se revelam em episódios, e estes por sua vez são segundo Moura (2004, p.267),

[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser que uma afirmação de um participante de uma atividade não

tenha impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo.

E por sua vez, para Araujo e Moraes (2017, p. 68) as cenas “buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato”.

Sendo que a análise em unidades de análise, episódios e cenas, seguem a estrutura do Quadro 11:

Quadro 11 – Estrutura de unidades de análise, episódios e cenas

UNIDADE 1: Realidade da Formação e Necessidades Formativas dos Licenciandos	Episódio 1: Contexto formativo	Cena 1 - Reflexão pessoal sobre a escolha do curso	Primeiro encontro formativo
		Cena 2 - Expectativas e motivação para participar do ED-F	Primeiro encontro formativo
		Cena 3 - Receios futuros por não considerar ser suficiente sua formação	Primeiro encontro formativo
		Cena 4 - Reflexões sobre o ensino: superando o ritmo repetitivo	Quarto encontro formativo
	Episódio 2: Levantamento das necessidades formativas	Cena 5 - Diagnóstico das necessidades formativas metodológicas	Primeiro encontro formativo
		Cena 6 - Diagnostico das necessidades formativas em matemática	Primeiro encontro formativo
UNIDADE 2: O ED-F mediado pela AOE como possibilidade de apropriação dos conceitos	Episódio 1: Indícios de apropriação de conceitos matemáticos	Cena 7 – Percepção de conceitos matemáticos em textos	Quarto encontro formativo
		Cena 8 - Percepção de volume e áreas em um objeto do mundo real	Quarto encontro formativo
		Cena 9 – Apropriação do	Quarto encontro formativo

		conceito de volume através do sólido (caixa de sabão)	
		Cena 10 - Entendimento da unidade de medida em uma síntese da solução coletiva	Quarto encontro formativo
		Cena 11 - Entre formas e partes: o conceito de frações na geometria	Sexto encontro formativo
		Cena 12 - Superfície e movimento: entrelaço com o cotidiano	Sétimo encontro formativo
	Episódio 2: Indícios de apropriação de conceitos metodológicos	Cena 13 - A matemática na história: a necessidade como motor do conceito	Terceiro encontro formativo
		Cena 14 - Matemática além da definição: a busca por uma prática transformadora	Terceiro encontro formativo
		Cena 15 – Do problema ao conceito: a AOE em movimento	Quarto encontro formativo
		Cena 16 – Do texto ao conceito: a AOE como forma de organização pedagógica	Quarto encontro formativo
	Episódio 3: Integração e aplicação dos conceitos: conexões entre matemática e AOE	Cena 17 – Volume e intencionalidade: a AOE e aplicação matemática no real	Quarto encontro formativo
		Cena 18 – Mediando a compreensão: do concreto ao abstrato	Quarto encontro formativo
		Cena 19 – Volume e sociedade: a AOE como caminho para a compreensão	Quinto encontro formativo

		Cena 20: Entre rodas e conceitos: a construção do saber	Sétimo encontro formativo
UNIDADE 3: Significações desenvolvidas pelos licenciandos sobre o ED-F mediado pela AOE	Episódio 1: Produção das SDA por parte dos licenciandos	Não é subdividido em cenas	Oitavo encontro formativo
	Episódio 2: Transformações da atividade docente mediante o ED-F	Cena 21 – Reflexões transformadoras: o impacto do ED-F na formação docente	Nono encontro formativo
		Cena 22 – A organização do ensino: a AOE como possibilidade de transformação	Nono encontro formativo
		Cena 23 – Da solução individual à coletiva: a AOE na prática pedagógica	Nono encontro formativo
		Cena 24 – PRP e formação docente: reflexão ou repetição?	Nono encontro formativo
		Cena 25 – Significações de conceitos e metodologias: o impacto do ED-F na compreensão dos licenciandos	Nono encontro formativo

Fonte: Próprio Autor, 2025.

5 INDÍCIOS REVELADORES DO MOVIMENTO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS

[...] subentendemos por unidade um produto da análise que, diferente dos elementos, que possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade (Vigotski, 2009, p. 8).

A proposta da análise por unidades, desenvolvida por Vigotski (2009) é a superação dos métodos propostos pelas teorias idealistas em que a análise por decomposição da totalidade do fenômeno se limitava a análise de elementos da totalidade, desconsiderando as suas particularidades. Em outras palavras, para este teórico, as unidades de análise representam a realidade observada em sua totalidade que, no caso desta pesquisa, é a apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos em atividade de aprendizagem.

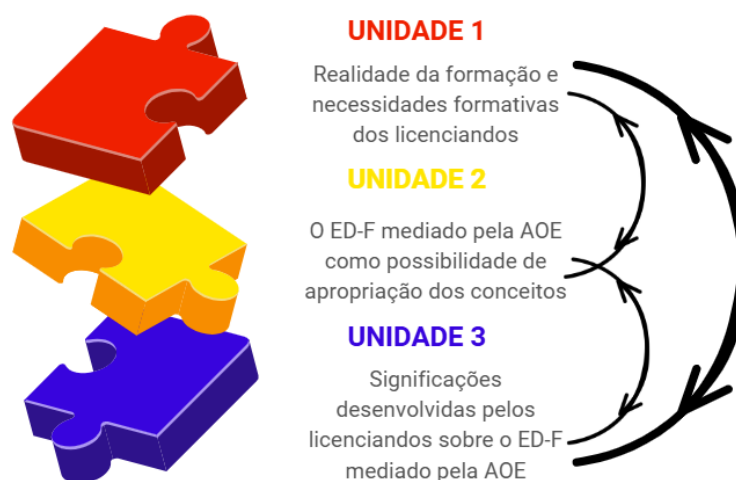
O detalhamento para compreensão desta ação de análise é necessário, inicialmente, no entendimento de realidade sob a óptica de Caraça (2002), que para o mesmo, a realidade tem dois aspectos fundamentais: a fluência, ou seja, o mundo está em permanente evolução e interdependência que diz que todo objeto da realidade tem relações entre si, como estudado nas bases do MHD, a realidade é multifacetada e está em movimento, desta forma se tem um desafio, que é a apreensão desta totalidade, mas abrindo mão deste aspecto de apreender a realidade em movimento.

Isto posto, nesta seção do trabalho, seguem análise, explicação e compreensões dos dados produzidos e coletados nos encontros formativos, na busca por respondermos o problema de pesquisa: Tomando como base um ED-F, tendo como mediação a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), quais as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos geométricos por licenciandos do Programa Residência Pedagógica (PRP)? e assim atingirmos o objetivo geral da pesquisa. Para isso adotamos, intencionalmente, a análise por unidade.

Ao se fazer uso das unidades, estamos explicando um objeto que nas palavras de Moura (2000, p.81) apresenta “regularidade do pensamento, o atuar sobre a complexidade da realidade e não como uma concepção desta”. Sendo estas reveladas por meio de episódios, ou seja, momentos propícios para que o pensamento do indivíduo apresente as características destacadas por Moura, momento estes de conflito que podem indicar indícios de apropriação de conceitos, quando o indivíduo sai da generalidade do conceito e empiria, para um contato mais próximo do mesmo, isso acontece quando há indícios que o conceito passa de um significado social, para ser superado por um sentido pessoal para o mesmo. Segundo Moura (2000), os episódios são revelados pelas unidades de análise.

Para uma melhor compreensão e análise do processo em sua totalidade, dividimos o estudo do objeto em três unidades, conforme ilustrado na Figura 7.

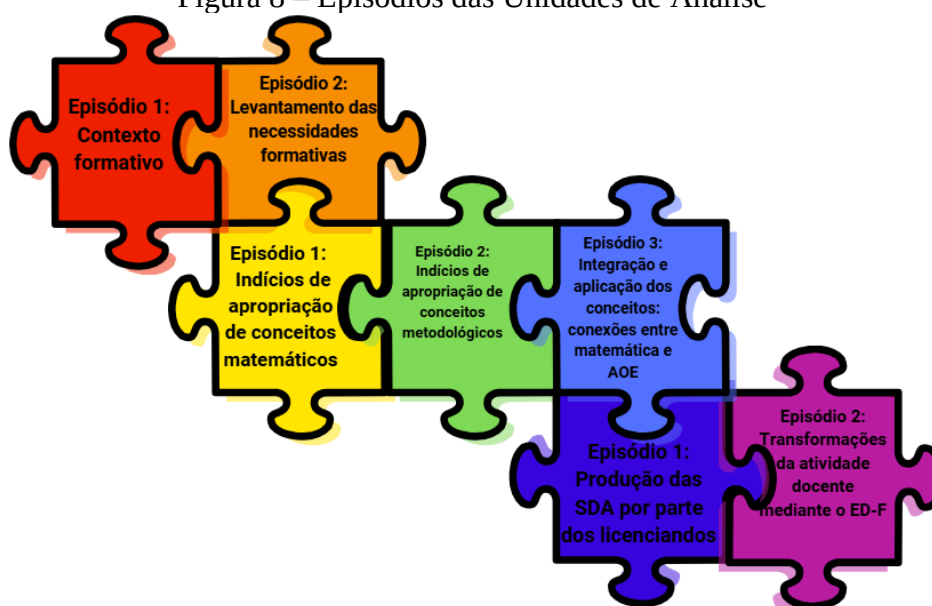
Figura 7 - A interrelação das Unidades de Análise que compõem o objeto de estudo



Fonte: Próprio autor, 2025.

As três unidades de análise que compõem o objeto de estudo, por sua vez, se dividem em episódios, Figura 8, uma estratégia metodológica que visa proporcionar uma compreensão mais aprofundada do processo investigado. Segundo Lanner de Moura e Lorenzato (2001) e Moura (2004, 2013), ao segmentar o estudo em episódios, é possível analisar os dados de maneira mais detalhada, permitindo uma apreensão mais clara da totalidade.

Figura 8 – Episódios das Unidades de Análise



Fonte: Próprio Autor, 2025.

5.1 Unidade 1: Realidade da Formação e Necessidades Formativas dos Licenciandos

Esta unidade é ponto de partida para compreender os desafios e as condições que envolvem a formação acadêmica dos licenciandos de Matemática. Buscamos ainda, explorar as particularidades da experiência dos licenciandos no processo de construção de sua formação, levando em consideração não apenas os aspectos técnicos e acadêmicos do curso, mas também contexto de vida, dificuldades, expectativas e motivações pessoais que permeiam esse caminho.

A realidade da formação marcada por dificuldades estruturais e de recursos, impõe limites que podem influenciar as escolhas e o desenvolvimento dos licenciandos, tanto no âmbito acadêmico quanto na construção de sua identidade profissional. Além disso, na unidade também aprofundamos as necessidades formativas dos licenciandos, isto é, nas lacunas de conhecimento que ainda precisam ser desenvolvidas.

Ao abordar essas questões, esta unidade evidencia como as condições de acesso ao ensino, a interação com os conceitos e as dinâmicas formativas contribuem para a formação de profissionais capazes de enfrentar as complexidades do ensino da Matemática. Com isso, buscamos identificar não apenas as dificuldades, mas também as possibilidades de transformação que surgem a partir da reflexão sobre a realidade formativa dos licenciandos, possibilitando uma abordagem crítica e estratégica para a construção do ensino.

Para isso, a Figura 9 traz os episódios como potenciais “partes” da unidade de análise em questão:

Figura 9 - A interrelação entre os episódios da Unidade 1



Fonte: Próprio autor, 2025.

5.1.1 Episódio 1: Contexto formativo

Desde o início da formação, muitos licenciandos de matemática enfrentam dúvidas e questionamentos sobre a adequação de sua escolha profissional. A reflexão pessoal sobre a

escolha do curso é um momento importante, geralmente alimentada por questões como o desempenho escolar, o alinhamento com os interesses pessoais e a escassez de alternativas de graduação na região ou a impossibilidade de se deslocar para instituições mais distantes.

A decisão de seguir a carreira docente é muitas vezes impulsionada pelo interesse por matemática, porém, ao longo da formação, os licenciandos se deparam com a complexidade do ensino e os desafios pedagógicos, o que pode gerar uma sensação de insegurança e dúvidas sobre sua qualificação para atuar efetivamente na profissão.

Reforçando a ideia, ainda tem os receios futuros relacionados à percepção de que a formação adquirida ao longo da graduação não será suficiente para enfrentar os desafios da sala de aula. Muitos licenciandos sentem que o conteúdo abordado nos cursos de graduação não prepara adequadamente para a prática docente.

Segundo Gatti (2012), licenciandos sentem-se despreparados para o exercício da docência, devido à falta de experiência prática, que são fundamentais para a compreensão das situações do cotidiano, durante a formação e à dificuldade em integrar teoria e prática.

A ideia de que o conhecimento matemático adquirido na teoria não será facilmente transferido para a prática docente leva muitos licenciandos a duvidarem de sua capacidade de ensinar.

Essa insegurança pode refletir, também, na dificuldade de articular teoria e prática, conforme apontado por Imbernón (2010), que enfatiza que a formação docente deve ser crítica e reflexiva, permitindo aos alunos superar o distanciamento entre o que é ensinado e as situações reais do ensino.

Em conformidade, Ambrosetti e Calil (2016, p.219) falam que “formar é preparar para a prática, mas os saberes da formação não são apenas saberes instrumentais; são saberes contextualizados, que adquirem sentido em função das intenções e dos valores das práticas formativas”.

Desta forma, destacamos que as cenas que ilustram este episódio estão relacionadas ao primeiro e quarto encontros formativos. Vale ressaltar que nesta pesquisa, as cenas que compõem os episódios não foram estabelecidas com base em um conjunto de ações lineares, isto é, não se restringem a encontros consecutivos, ou falas seguidas do encontro formativo. Portanto, em um mesmo episódio, é possível encontrar falas de encontros diferentes.

Cena 1 - Reflexão pessoal sobre a escolha do curso

L1: Estou no curso há 2 anos e meio. É o curso que deu para eu entrar no

tempo que eu fiz o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) aqui em Corrente, não era bem o que eu queria, mas aqui em corrente foi o curso que me deixou me sentindo mais à vontade para fazer.

L2: Faz 6 anos. Eu não entrei aqui por vontade própria, eu só não queria ficar parada meu irmão me escreveu no Sistema de Seleção Unificada (SiSU) e eu estou aqui.

L3: 4 anos, a princípio eu falei tenho que estudar alguma coisa e que eu tenho mais afinidade, e aí eu vi algumas opções e a que restou foi matemática.

L4: Eu estou a 4 anos, e entrei no curso da matemática, pois desde minha infância eu gostava muito de brincar de professor e aluno com meus primos e sentia este desejo de ser professor quando adulto, mas quando a gente entra na realidade, vê que é outra coisa, foi por isso, era um sonho de infância.

L5: Estou no curso desde 2018, são 6 anos, por motivos pessoais da minha família, durante a pandemia preferi não pagar algumas disciplinas a distância, minha família em geral gosta de cálculos, matemática em si, por isso escolhi, tenho tio e prima formados em matemática.

(Primeiro encontro formativo)

Como instrumento de pesquisa é a entrevista reflexiva, cabe ao formador/pesquisador, ato de refletir sobre as respostas, levar os mesmos a refletir sobre tais e assim poder ter a possibilidade de entender melhor as respostas dos entrevistados e que os mesmos possam pensar e analisar suas próprias conclusões iniciais, desta forma, ainda na pergunta 2, coube as indagações.

Formador: L3 por que você achava que tinha afinidade?

L3: Por que eu sempre me dava bem em matemática, sempre gostei dos números, quando cheguei aqui vi que a realidade é pouco diferente, na verdade muito diferente. A dificuldade é muito superior ao Ensino Médio e Fundamental.

Formador: L4 seu sonho de infância ainda permanece?

L4: Sim, só não sei dizer se ainda é realmente em matemática.

Formador: Como assim L4?

L4: Na infância eram várias disciplinas, e a gente se reunia eu e meus primos, brincava como professor de “polivalência”, não tanto matemática, só que aqui como opção não tinha, eu cheguei a entrar em Biologia na UESPI, só que não me identifiquei em nada, aí as opções que tinham eram, matemática e física, entrei mais por influência, por que tinha um amigo que estudava aqui desde 2019

(Primeiro encontro formativo)

Percebe-se que L1 e L2, não tinha um desejo inicial de cursar matemática, foram

influenciados tanto pelas oportunidades que são poucas, como pelo fato de as notas do ENEM darem apenas para este curso. O fato de as notas do ENEM terem direcionado esses estudantes para a Matemática, sem uma afinidade prévia, destaca como a falta de opções pode influenciar decisivamente a escolha de um curso, levando a decisões que talvez não sejam as mais alinhadas aos interesses pessoais.

Já L3 e L4, mesmo tendo uma questão de desejo e afinidade, ao refletir sobre suas respostas e compará-las com a realidade do curso de licenciatura em matemática, ficam em dúvidas quanto a serem professores na área. A dúvida quanto à escolha de ser professor na área de Matemática é um aspecto relevante, pois reflete um distanciamento entre o sonho e as exigências e desafios da profissão.

L5 relata que em sua família tem professores na área e que também tem afinidade, porém coloca em discussão um obstáculo adicional: o tempo prolongado no curso devido à escolha de não cursar algumas disciplinas durante a pandemia. Esse aspecto pode refletir a complexidade de se adaptar a mudanças no ritmo do curso quando as condições de aprendizagem foram alteradas.

Um outro fator que destacam, por estarmos numa cidade interiorana que dista 842km da capital Teresina com apenas duas IES públicas - UESPI e IFPI, é a redução quanto às opções de curso, o que os leva, muito provavelmente, a optarem por matemática.

Cena 2 - Expectativas e motivação para participar do ED-F

L1: Aprender, o que mais desejo aqui é aprender pra poder ensinar.

L5: Isso, como foi dito é uma formação, é sempre bom aprender mais, assim posso estar mais preparado para o que vou ensinar.

L3: Não vou mentir, estou curioso, por isso quis vir pra formação.

L4: Mesmo não sabendo bem se vou ser professor, não custa aprender um pouco mais, até por que pode me ajudar no curso.

L2: Também tenho curiosidade pra entender melhor a temática, melhorar na questão da metodologia, aprender mais, penso que posso assim ter mais aprendizado.

(Primeiro encontro formativo)

As falas dos licenciandos expressam diferentes motivações e expectativas em relação à sua formação acadêmica e ao processo de aprendizagem que estão vivenciando. Suas declarações, embora cada um tenha uma perspectiva única sobre o que espera da formação,

revelam que os estudantes compartilham um desejo comum de aprender mais para se preparar adequadamente para o ensino, apesar das dúvidas e incertezas sobre seguir a carreira docente.

L1 destaca a importância de aprender para ensinar, o que reflete o desejo de adquirir um conhecimento profundo que permita não apenas dominar a matemática, mas também ser capaz de transmiti-la de forma para que o aluno aprenda. Essa busca pelo aprendizado não se limita ao conteúdo acadêmico, mas também envolve o aprimoramento de práticas pedagógicas para o ensino.

L5, por sua vez, reforça a ideia de que a formação é uma oportunidade de adquirir novos conhecimentos e estar mais preparado para os desafios da docência. A ênfase está na preparação para o futuro profissional, reconhecendo a importância do aprendizado contínuo para um ensino de qualidade.

L3 revela uma motivação mais pessoal e imediata, pautada pela curiosidade, o que mostra um interesse em explorar novos conhecimentos e experiências, ainda que de forma mais exploratória. Essa curiosidade pode ser um motor importante para o engajamento no processo formativo, pois reflete um desejo de entender mais sobre a área e sobre a própria prática docente.

L4 manifesta uma abordagem mais pragmática, ao dizer que, mesmo não tendo certeza de que seguirá a carreira docente, acredita que o aprendizado será útil, principalmente no contexto de sua formação geral. Isso demonstra uma abertura para a aprendizagem, independentemente de suas incertezas quanto ao futuro na profissão.

Finalmente, L2 expressa um desejo de entender melhor a temática e melhorar a metodologia, evidenciando um interesse tanto pelo conteúdo específico quanto pelas estratégias pedagógicas que podem ser aplicadas na prática. Seu foco está em aprimorar a qualidade do ensino, com a esperança de que isso contribua para seu crescimento profissional.

Nas falas encontramos um misto de curiosidade e de vontade de aprender, estarem motivados por um ou por outro pra entrar em atividade de aprendizagem, enquanto licenciandos participantes do ED-F é bem cristalino, é um encontro inicial, com o intuito de perceber quem são os colaboradores da pesquisa, de motivar os mesmos a participarem, e poder investigar sobre suas necessidades tanto metodológicas como de conceitos matemáticos, desta forma esta pergunta acredito que seja mais de expectativas dos mesmos no recorte momentâneo da pesquisa, mas pelo pressupostos como sabemos, pesquisa é em movimento.

Cena 3 - Receios futuros por não considerar ser suficiente sua formação

L3: Assim, é arrastando todas as perguntas, a minha dificuldade em tudo que foi relacionado aqui é voltada pra insegurança, pois aprendemos pra transmitir.

Formador: Aprendeu onde L3?

L3: Aqui no curso, e aí eu tenho medo de empacar a aula por conta disso.

Formador: Então L3 você acha que sua formação não é suficiente?

L3: Não.

Formador: Somente o L3 acha isso, os demais estão satisfeitos com a sua formação?

L2: Eu também.

Formador: Você acha que sua formação não é suficiente em que L2? Metodologia? Matemática em si?

L2: Matemática em si.

L1: Eu acho que é geral, eu acho que nem todos que saem daqui, não vou generalizar não, mas ao meu ver, nem todos que saem daqui é capaz de estar em uma sala de aula, eu não vou sair capaz de ir pra uma sala de aula, de dar uma aula que valha a pena assistir.

L3: Aprendemos com planejamento a dar a aula, mas eu sinto uma grande deficiência, eu queria aprender mais, admito que eu almejava aprender de uma forma que superasse tudo, tudo, mas aí acordei pra realidade, só o que não me fez desistir do curso foi amigos que disseram pra continuar, veja aí, continua aí.

L1: Eu vejo bastante conversando com colega meu, não só de matemática, mas das pedagógicas também, antes de ir pra uma sala de aula, almejavam uma sala de aula como um mar de rosas, mas pegamos estágio, residência, a nossa residência mesmo não foi tão pesada pois pegamos ensino médio e mais rígida, aí os alunos não eram tão bagunceiros, mas no estágio não foi assim foi no fundamental e com alunos muito bagunceiros, as metodologias que ensinaram aqui pra aplicar em sala de aula, eu tentei aplicar mas não funcionou, a teoria é muito diferente da prática.

(Primeiro encontro formativo)

O instrumento de entrevista reflexiva nos permite aqui chegar em um tema interessante, que é o da formação inicial destes licenciandos, e como ela não os deixam seguros como profissionais que devem exercer suas funções em sala de aula. Em conformidade, Nóvoa (2022, p.13) “[...] a formação inicial é da responsabilidade das universidades. Hoje, é impossível ignorar que as universidades, só por si, não são capazes de assegurar uma adequada formação profissional dos professores”.

Em sua fala L3, traz exatamente isso, quando expressa sua dificuldade com a

insegurança, sentindo que, apesar do aprendizado adquirido no curso, há um medo de não ser capaz de transmitir o conteúdo adequadamente em sala de aula.

L3 também revela uma quebra de expectativas: inicialmente, ele esperava que o curso fosse suficiente para se preparar para todos os desafios da profissão, mas a realidade das dificuldades em sala de aula o fez questionar a eficácia da formação. Apesar disso, o apoio de amigos foi fundamental para que ele não desistisse do curso.

Outro ponto importante que foi comentado é sobre aproximação destes licenciandos no PRP com a realidade docente, onde agora L1 destaca a disparidade entre teoria e prática.

A percepção dos licenciandos é de que o que idealizam como trabalho docente difere da realidade que encontram nas escolas, principalmente no que diz respeito aos desafios relacionados ao comportamento dos alunos e às dificuldades enfrentadas pelos professores.

A sensação de não estar preparado para a sala de aula parece ter muitos fatores, mas as significações dos licenciandos apontam diretamente para questões relacionadas ao cerne da formação oferecida. E este seria um problema do IFPI, especificamente, da cidade de Corrente – PI?

É importante destacar que a formação dos licenciandos em Matemática não pode ser tratada de forma isolada. A integração entre teoria e prática é essencial para garantir que os futuros professores não apenas compreendam os conceitos matemáticos, mas também saibam como aplicá-los no ensino. A AOE, por exemplo, pode ser uma forma eficaz de organização do ensino, que busca promover essa articulação entre o conceito teórico e a atividade pedagógica, favorecendo a aprendizagem ativa e reflexiva.

Além disso, é importante entender que o ED-F, embora importante, não tem a capacidade de preencher todas as lacunas existentes na formação. Reconhecer essa limitação é crucial, pois é possível que, ao final do experimento, os licenciandos continuem a questionar e refletir sobre a organização do ensino, à medida que entram em contato com a AOE. Esse contato pode levá-los a uma análise mais crítica de sua prática pedagógica futura, evitando a repetição dos erros e vícios que vivenciaram durante a sua formação inicial.

Cena 4 – Reflexões sobre o ensino: superando o ritmo repetitivo

Formador: Já imaginou, L4, começar a explicar o assunto com a reportagem?

L4: Não.

Formador: Por que não L4?

L4: Porque, a gente não encarrega a matemática, no real, como o L5 falou, fica mais no abstrato, a gente trabalha mais o abstrato mesmo, aquela questão de só seguir o ritmo e não o real.

L5: Se realmente o professor em si, tivesse uma aula na graduação como aqui, tivesse assinado uma aula do jeito que o senhor, seria um jeito fácil para a gente chegar nesse nível, para dar uma aula.

Formador: Então o problema está onde, na opinião de vocês?

L2: Na formação.

L1: Aqui na nossa formação.

(Quarto encontro formativo)

Em paralelo aos desafios teóricos e pedagógicos, os licenciandos também enfrentam a questão do ritmo repetitivo no processo de ensino-aprendizagem. O ensino de Matemática, muitas vezes, é visto como um ciclo de repetição de métodos tradicionais e aulas expositivas. Para os licenciandos, essa realidade resulta em uma percepção negativa sobre a prática docente, pois os futuros professores acabam se questionando se estão, de fato, preparados para romper com o ciclo repetitivo do ensino tradicional.

Neste ponto os licenciandos passam a refletir que acabam ensinando como são ensinados, que sua formação tem fragilidades no aspecto de ensinar matemática para o uso cotidiano dos indivíduos. Na fala de L4, “seguir o ritmo” acaba sendo uma percepção que o processo de ensino de matemática é repetitivo e pouco atrativo para o mundo real, percebemos aqui que mudanças quanto a esta forma habitual do ensino de matemática colocará o docente em atividade pedagógica, havendo uma mudança neste paradigma, desta forma a AOE se apresenta como alternativa para tal.

Por fim, observamos que a realidade da formação dos licenciandos não se resume somente ao conhecimento técnico da disciplina à qual corresponde a licenciatura, mas envolve um complexo processo de reflexão sobre o próprio percurso acadêmico. As necessidades formativas dos licenciandos vão além da apropriação de conceitos específicos da área; elas englobam também o desenvolvimento de apropriação de conceitos metodológicos e a reflexão sobre a prática docente.

5.1.2 Episódio 2: Levantamento das necessidades formativas

Para Perrenoud (2000) a formação deve preparar os licenciandos para enfrentarem os desafios da prática docente, incluindo a adaptação a diferentes contextos educacionais e a

compreensão da diversidade no ambiente escolar. No caso específico dos licenciandos em Matemática, a formação deve ser capaz de articular o conhecimento matemático com as habilidades pedagógicas.

Nesse contexto, é fundamental identificar as necessidades formativas tanto metodológicas quanto específica da matemática. Ao fazer um levantamento dessas necessidades, conseguimos direcionar o ED-F em relações a essas.

É importante lembrar que, dentro de um mesmo grupo de formação, nem todos os indivíduos sentem e vivem da mesma a experiência.

No mesmo grupo de formação, nem todos os aprendizes vivem a mesma experiência. Ela difere conforme seu lugar, seu nível, sua disponibilidade, sua relação com o professor e com o saber. Ninguém aprende sozinho, mas sua história de formação é singular, porque duas pessoas jamais abordam as mesmas situações com as mesmas expectativas, os mesmos trunfos e os mesmos limites. Ao longo de nossa vida, com altos e baixos, construímos progressivamente saberes, competências, esquemas de pensamento e de ação, atitudes. A linguagem de que dispomos para nomear aquilo em que a formação transforma-nos não é estabilizada, pois depende das teorias e das posições ideológicas (Perrrenoud, 2000, p. 88).

Nessa citação há uma reflexão sobre a singularidade do processo de aprendizagem. Cada licenciado traz consigo uma bagagem de experiências prévias, vivências e perspectivas que influenciam diretamente a forma como percebem e se apropriam dos conceitos. Não existe uma maneira única de aprender, nem uma abordagem uniforme que funcione igualmente para todos. Consideramos, assim, no ED-F importante olhar essas diversidades, pois cada licenciando será impactado por suas próprias expectativas, contextos de vida e até mesmo pela maneira como se relaciona com os saberes e pelas metodologias que encontra ao longo de sua trajetória educacional.

Além disso, o ED-F foi pensado de forma adaptativa, considerando que o ensino, especialmente em áreas como a Matemática, envolve não apenas o domínio do conteúdo, mas também a capacidade de o mediar no ambiente educacional, em atividade.

Por isto, neste episódio exploramos duas frentes da Unidade 1: o diagnóstico das necessidades formativas metodológicas e o diagnóstico das necessidades formativas em matemática, as cenas que ilustram este episódio estão relacionadas ao primeiro encontro formativo.

Cena 5 – Diagnóstico das necessidades formativas metodológicas

L3: É eu vejo assim, eu sempre me preocupo, sempre quando chego em uma turma, eu comento com os alunos sobre a matemática, e aí todos, praticamente a maioria sempre falam se pudessem não existiria nem a matemática, e aí eu tento mudar a visão deles com relação a matemática, mostrando que ela dá pra entender, e eu me preocupo em procurar métodos que vai incentivar eles.

Formador: Sim L3, mas quais seriam estes métodos que vão incentivar eles?

L3: O meu medo é, onde que vou encontrar estes métodos, como que vou conseguir todas as vezes inovar em uma sala de aula, encontrar uma maneira que agasalhe não só um, mais todos, esse é que é o meu melindre maior.

L1: O meu é o contrário de L3, o meu medo não é encontrar métodos para incentivar os alunos a gostarem de matemática, e no caso leva o método errado e fazer eles desgostarem de matemática.

Formador: Por que L1?

L1: Por que tenho medo de chegar com um método de ensino que não seja adequado, não consiga me expressar bem, não consiga dar uma aula para que eles compreendam o assunto, acho que basicamente, por isso que ser professor é minha segunda opção, meu medo é de estudar em casa, preparar uma aula e não conseguir fazer com que o aluno saia da sala sabendo daquele assunto que eu ensinei.

Formador: L1 então seria planejamento essa sua necessidade?

L1: Sim.

Formador: L3, a sua seria metodologia em aula?

L3: Sim, penso que as duas.

L2: Pra mim seria a questão do ensino, minha preocupação também é se o que estou passando lá na frente, todos estão entendendo, se está sendo transmitido realmente o ensino e aprendizagem.

Formador: Então L3 sua necessidade e preocupação é mais voltada para o final do processo, na aprendizagem dos alunos?

L2: Exato.

L4: Preocupação de levar uma forma leve de ensino que façam eles compreenderem, por exemplo como um jogo, se a gente trabalhar só em uma turma, pode até ser que consiga, mas vamos supor um professor que pega quatro turmas de assuntos diferentes, como vai ter tempo para ver estas questões metodológicas, para todas as turmas? Meu medo é esse, várias metodologias para turmas diferentes, e o professor não é dedicação exclusiva em uma só escola. A professora que acompanho na Residência Pedagógica mesmo, a vida dela é uma tremenda correria, de manhã em uma escola, de tarde numa cidade a 58km, pegando uma van para esta outra cidade, depois volta de noite, deveria descansar ou preparar aulas para o outro dia, mas tem que completar a carga horária na escola que já trabalha pela manhã.

L5: Bom de início senti muita dificuldade em didática, pois esta disciplina paguei na pandemia de forma remota, mas agora na Residência Pedagógica tenho tentado melhorar esta questão. Meu medo maior é com relação a didática em si.

(Primeiro encontro formativo)

É perceptível, segundo as respostas, que as necessidades aqui são variadas, tanto de metodologias, como de planejamento. Neste aspecto o ED-F baseado na AOE tem muito a colaborar com estes licenciandos, pela questão de pensar na organização do ensino, responder importância do ensino de matemática, que são desejos latentes em todos no ato de ensinar matemática. Não ficam dúvidas que todos desejam e se preocupam muito que o aprendizado dos alunos aconteça.

Há confusões entre terminologias pedagógicas (ensino, aprendizagem, didática), mas entendo que todos estão tentando, ao máximo, expressar suas necessidades e lacunas voltadas ao ensino. A palavra “medo” ou ideia dela por sinônimos é muito repetida, e isso mostra o temor da sala de aula, comenta-se até sobre cursar a Licenciatura em Matemática, mas não desejar ser professor da área.

L3 expressa uma preocupação central sobre a dificuldade de inovar constantemente nas metodologias de ensino para envolver os alunos. Sua insegurança está na busca por métodos que "agasalhem" todos os alunos, pois a Matemática é frequentemente vista como uma disciplina difícil e distante da realidade dos estudantes. A preocupação de L3 evidencia a necessidade de mais ferramentas e abordagens pedagógicas que possam ser utilizadas de forma eficaz, levando em consideração as diversas realidades da turma. A necessidade de atualização e criatividade no uso de métodos é uma questão importante, pois a formação docente deve capacitar os educadores a se sentirem seguros para experimentar novas abordagens e tornar o ensino mais dinâmico e acessível.

Por outro lado, L1 relata uma preocupação oposta, temendo utilizar um método inadequado que, ao invés de engajar os alunos, acabe afastando-os da Matemática. L1 está especialmente apreensivo sobre a falta de domínio nos métodos de ensino e a incapacidade de se expressar claramente para que os alunos compreendam o conteúdo. Este tipo de preocupação é comum entre professores iniciantes, pois a autoconfiança no uso das metodologias nem sempre acompanha o conhecimento teórico. A reflexão de L1 traz à tona a importância de um planejamento pedagógico bem estruturado, que ajude o educador a sentir-se mais preparado para enfrentar a diversidade de necessidades dos alunos. A formação metodológica precisa fornecer as bases para que o docente se sinta seguro para aplicar o que aprendeu e adaptar os métodos de ensino às situações reais da sala de aula.

L2 expressa uma preocupação mais focada no processo de ensino-aprendizagem, questionando se os alunos estão realmente entendendo o conteúdo que está sendo ministrado. A busca por garantir que todos os alunos compreendam o que está sendo ensinado destaca uma necessidade formativa fundamental: a adaptação das estratégias de ensino às diferentes formas de aprendizagem dos estudantes. Essa reflexão de L2 nos lembra da importância de métodos pedagógicos que promovam a inclusão, permitindo que todos os alunos, independentemente de seu nível de conhecimento ou dificuldade, consigam acompanhar o aprendizado.

Nesse contexto, Marzano, Pickering e Pollock (2001) sustentam que os educadores devem utilizar uma variedade de estratégias pedagógicas que atendam aos diferentes estilos de aprendizagem e aos variados ritmos de desenvolvimento, de modo a garantir que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, compreendam o conteúdo. Essa proposta é fundamental para um ensino acessível, alinhando-se perfeitamente com a preocupação expressa por L2 de garantir que todos os alunos compreendam o que está sendo ensinado.

Além do que já foi visto, destacamos que todos estiveram em acompanhamento de docentes, nas escolas-campo, no PRP, e por isso uma das falas chama bastante atenção, L4 comenta sobre ver a rotina docente, com muitas aulas, de sua professora preceptora, realidade está de muitos docentes no país em busca de renda. O que nos faz refletir, através do questionamento: o PRP, por aproximar licenciandos da prática docente, pode assustar os mesmos?

Essa percepção e reflexão de L4 sobre a realidade do professor, que enfrenta múltiplos desafios logísticos e de tempo, especialmente quando precisa aplicar metodologias diferentes para turmas distintas e em diferentes contextos, é importante. O relato de L4 destaca a necessidade de uma formação que não apenas forneça uma diversidade de métodos pedagógicos, mas também prepare os docentes para lidar com a pressão do tempo e das responsabilidades, equilibrando a qualidade do ensino com a realidade do dia a dia escolar.

Neste contexto, Alves e Pinto (2011) ressaltam que a remuneração é um aspecto essencial em qualquer profissão, especialmente na sociedade capitalista. Ao abordar a remuneração docente, é preciso considerar fatores fundamentais para assegurar a qualidade da educação pública, como a atração de bons profissionais para a carreira e de alunos bem preparados para os cursos de licenciatura, bem como a valorização social e financeira dos professores em um contexto de precarização, complexidade e intensificação das responsabilidades. Ainda sobre Contreras (2002) argumenta que a falta de tempo dos professores, um problema contextual que vai além dos limites da sala de aula, é um dos principais fatores que os impede de proporcionar aulas mais interessantes. No entanto, ele

observa que essa limitação não pode ser atribuída exclusivamente aos docentes, pois o contexto em que estão inseridos não lhes permite dedicar-se mais ao seu desenvolvimento profissional e à melhoria do próprio trabalho. Fica claro que essa falta de tempo está intimamente ligada à baixa remuneração a que os professores estão submetidos, criando um ciclo de sobrecarga e desgaste profissional.

Por fim, L5 menciona as dificuldades enfrentadas com a didática, especialmente devido ao ensino remoto durante a pandemia. A transição entre o ensino remoto e o presencial pode ser um desafio significativo, especialmente quando se trata de aplicar métodos didáticos que funcionem efetivamente no ambiente físico da sala de aula. Essa preocupação com a didática revela a necessidade de uma formação que forneça mais ferramentas práticas e técnicas para lidar com a diversidade de contextos e formas de ensino. L5 por duas vezes cita a pandemia, como algo que influenciou negativamente sua formação inicial, mas em contra partida, o PRP foi uma boa oportunidade para por sua prática em exercício.

Cena 6 – Diagnóstico das necessidades formativas em matemática

L2: No Fundamental foi álgebra e no Ensino Médio geometria.

L1: Minha geometria na escola foi muito fraca, não vi nada, ao chegar aqui no Instituto não sabia nada de geometria.

L3: Geometria eu só vi o básico, um teorema de Pitágoras.

Formador: L3, mas se tiver que ensinar, você sabe?

L3: Aprendi muito aqui no IFPI, sei que posso melhorar, todos nós podemos, mas tenho sim dúvidas em como dar uma boa aula de geometria. Tenho que dá uma estudada boa pra ver se pego.

Formador: L2 qual o assunto com maior dificuldade de ensinar na Residência Pedagógica?

L2: Frações, sem dúvidas foi frações.

Formador: Este conceito tem representação geométrico, mas não é específico da geometria.

L2: Sim, mas este foi o mais complexo, sei que sei pouco de geometria, mas ensinar foi difícil as frações.

L4: Frações é difícil de o aluno entender, geometria é difícil de eu estudar.

L3: Sim, tem muitas formulazinhas que pegam, se não prestar atenção erra mesmo.

L4: Exatamente, eu fico bem confuso.

Formador: Sim, mas do que ministraram aulas na Residência Pedagógica, o que foi mais complexo no ensino?

L1: Frações, eles meio que não entendem.

L2: Sim frações, é difícil eles entenderem as partes das coisas.

L3: Também penso que frações não rompeu nas minhas aulas.

L5: Penso que não sabia muito de geometria quando estava na escola, por muitas séries nem tive as aulas, chegando aqui no IFPI, tive muita dificuldade, mas fui aprendendo um pouco, quero aprender mais, pois acho muito interessante, até pra poder ensinar bem, e concordo que frações é difícil de explicar.

Formador: Vocês entendem que estão abordando duas questões distintas, certo? Uma tem a ver com o conceito de frações e o outro com a geometria, uma de dificuldades pessoais e outra de ensino na experiência da Residência Pedagógica.

L3: Sim entendo, mas é isso mesmo, estudar é bem diferente de ensinar, mesmo sabendo pouco de geometria o que tinha que ensinar em sala, consegui dar conta estudando, mas na hora de apresentar frações não foi legal, mas acho álgebra linear a matéria mais difícil do curso.

L2: É verdade, difícil demais.

Formador: Gente, reflitam sobre a história de vocês como alunos que vai impactar na docência futura de vocês, mesmo tendo disciplinas muito difíceis no curso, são estas que vão ensinar em sala de aula no Ensino Médio? Esta é uma necessidade de aprendizagem que vocês estão tendo no curso, mas ao lecionar não estarão apenas estudando, estarão ensinando também.

L3: Então é geometria mesmo, pois tem toda uma vida que não vi como deveria.

L1: Isso, acredito que meu caso também.

(Primeiro encontro formativo)

Os depoimentos revelam que os estudantes enfrentam desafios perceptíveis tanto na aprendizagem quanto no ensino de conceitos de Matemática, especialmente geometria e frações. L2, L3 e L5 compartilham dificuldades com geometria, destacando a falta de preparo prévio na escola, enquanto L1 menciona uma experiência limitada com geometria, chegando ao Instituto sem este conhecimento.

É importante salientar que o ensino de geometria no Brasil vem sofrendo uma desvalorização com relação às outras áreas da matemática, como a álgebra e a aritmética.

Em consonância com isso, Pereira da Costa (2016, p. 31) afirma que

[...] a Geometria não encontra espaço no ensino da Matemática, ficando como um apêndice curricular, passando a ideia de que se trata de um conteúdo difícil ou sem importância para a aprendizagem dos alunos. Assim, parece que os estudantes têm contato somente com o que os livros abordam, deixando de construir de forma adequada um novo saber.

Assim, a tendência de aprimoramento da geometria no currículo escolar tem sido vista como um desafio, uma vez que essa área do conhecimento é essencial para o desenvolvimento do raciocínio espacial, lógico e crítico dos alunos, além de ser um dos pilares fundamentais para o ensino da Matemática. A falta de ênfase em geometria compromete a formação dos estudantes, impactando diretamente sua compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos em diversas situações do cotidiano.

Esse tipo de lacuna na formação inicial reflete a importância de um currículo que forneça uma base sólida em áreas essenciais como geometria, garantindo que os futuros professores possam, com confiança, ensinar essas disciplinas a seus alunos.

Frações, por sua vez, são identificadas como o conceito mais difícil de ensinar, com L2, L3 e L5 concordando sobre a complexidade em explicar esse tema aos alunos, devido à dificuldade de compreensão dos conceitos e representações. No que diz respeito a isso, Kieren (1976) fala que a maneira como se trabalha o conceito de frações é um obstáculo. O trabalho com frações é entendido como uma sequência de regras, sem dar a devida importância à concepção conceitual. Além disso, Nunes e Bryant (1997, p.1991) trazem que,

Com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e, ainda assim, não o têm. Elas usam os termos fracionais certos; elas falam sobre frações coerentemente; elas resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba.

As frações são, sem dúvida, um tema que exige íntimo conhecimento do conceito, por parte do professor, uma vez que os alunos frequentemente apresentam dificuldades em visualizar e aplicar esses conceitos. O fato de os licenciandos reconhecerem essa dificuldade já na formação inicial é um indicativo de que a abordagem didática e metodológica para o ensino de frações precisa ser mais explorada e trabalhada durante a formação docente. Eles precisam ser ensinados com estratégias claras e práticas que os ajudem a superar esses desafios na prática docente.

Aqui, temos clareza que as necessidades formativas são variadas, mas giram em torno dos conceitos de geometria e de frações, por motivações que diferem, da atividade de estudo

dos licenciandos e da atividade de ensino, quando estes estão em prática docente. Desta forma se alguma destas atividades for prejudicada não se chega na unidade da atividade pedagógica destes futuros professores de matemática.

5.2 Unidade 2: O ED-F mediado pela AOE como possibilidade de apropriação dos conceitos

Fazendo uso das palavras de Araújo (2015, p. 21), que diz,

a apropriação dos conhecimentos se dá pela internalização/interiorização, ou melhor, pela reconstrução interna (intrapsíquica) da atividade externa (interpsíquica), de forma mediada e significada por meio de signos e instrumentos, cujos artefatos culturais são construídos historicamente e têm significados sociais.

Ou seja, processo do movimento cognitivo onde o individuo internaliza o mundo de maneira pessoal, é dar sentido, quando pensamos nos licenciandos se apropriando tanto de conceitos matemáticos ou conceitos teóricos metodológicos, ou conceitos matemáticos em relação a AOE, é falar neste movimento de internalização do que foi trabalhado no ED-F, perceber os indícios nas falas dos licenciandos, de quando esses indicavam essa mudança do exterior (formador, ED-F, AOE, Atividades, SDA, materiais da formação) para si (licenciandos) em suas significações durante os encontros formativos.

Essa unidade esta “separada” em três episódios: Indícios de apropriação de conceitos matemáticos, Indícios de apropriação de conceitos metodológicos e Integração e aplicação dos conceitos: conexão entre matemática e AOE, onde essa “divisão” é somente um recorte na tentativa de analisar o fenômeno em sua totalidade.

Como já foi escrito em relação à teoria aqui discutida, o homem transforma a natureza, por meio do trabalho, de tal forma que, nesse processo também transforma a si mesmo. No caso do ED-F, podemos afirmar que houve momentos de apropriação dos conceitos pelos licenciandos, e, nesse processo, houve uma mudança na forma de perceber a apropriação por parte do formador. Trata-se de um processo contínuo para ambos, ou seja, esse movimento ocorre na mediação e não de forma unilateral. Portanto, existe um processo de mudança envolvendo todos os participantes do ED-F.

A seguir a Figura 10 traz os episódios como potenciais “partes” da unidade de análise em questão:

Figura 10 - A interrelação entre os episódios da Unidade 2



Fonte: Próprio autor, 2025.

5.2.1 Episódio 1: Indícios de apropriação de conceitos matemáticos

Neste episódio observamos, os indícios de apropriação dos conceitos matemáticos que nas palavras de Araújo (2015, p. 134),

a apropriação dos conceitos matemáticos, os quais estão presentes não somente no contexto da atividade pedagógica do professor de Matemática, mas nas relações em geral do homem com o mundo, só se efetiva através do desenvolvimento da consciência e, conseqüentemente, do pensamento teórico. Para tanto, entendemos ser necessário que esse movimento ocorra em espaço que possibilite aos sujeitos envolvidos serem provocados a refletir a fim de interpretar de forma consciente (e no coletivo) as relações com o mundo de forma ativa e crítica.

Sendo assim, buscamos os conceitos que mostram mudança de percepção na consciência dos licenciandos, revelados em suas falas por meio das cenas deste episódio, cenas essas que compõem percepções de conceitos geométricos e percepções de conceitos ligados e geometria, e ainda de frações, que foram no caso as necessidades formativas indicadas pelos licenciandos.

As cenas que permeiam o episódio são do quarto, sexto e sétimo encontros formativos.

Cena 7 – Percepção de conceitos matemáticos em textos

Formador: Esse texto, especificamente, é o que?

L4: Reportagem.

L2: Acho que é reportagem.

Formador: O que que leva você a imaginar que é uma reportagem?

L1: Estritamente a descrição que faz do site de baixo. E o formato como ele

tá escrito.

Formador: O que é que tem na descrição do site aí L1?

L1: Exame “ponto com”.

Formador: Vocês conhecem esse exame? É uma revista. Vocês conhecem?

L1, L2 e L4: Não.

Formador: Então isso aí é uma reportagem, e aí a minha pergunta para vocês, a reportagem está no mundo real? As reportagens, elas vêm do mundo real ou não?

L3: Todas elas? É, talvez.

Formador: Tem reportagem que não veio do mundo real L3?

L3: Já vi umas de ficção.

Formador: Então não é reportagem. Se é uma ficção, não é reportagem, a reportagem é sobre fatos. É óbvio que as pessoas podem ler os fatos de várias maneiras, por vários aspectos. Por exemplo, tem o aumento dos professores, tem quem concorda, tem quem seja contra a greve, tem quem é a favor, tem quem é contra, mas a greve existe, então pode ser feita uma reportagem sobre a greve. Muito bem, nessa reportagem, vocês conseguem encontrar elementos matemáticos aí nessa reportagem?

L5: Sim.

Formador: Quais? Podem elencar aí por favor?

L5: Porcentagem.

L3: Porcentagem.

L2: O ano.

L3: O ano da reportagem, importante, o formato.

Formador: Formato o quê?

L3: A quantidade da massa, a massa não, é o peso da caixa.

L4: Da caixa, que eu ia falando, questão do volume.

L5: Sim, o volume.

Formador: O volume da caixa. Mais alguém que percebeu isso? Sim ou não?

L4: Sim, sim.

(Quarto encontro formativo)

Os licenciandos conseguem entender o Material (1) para a formação como uma reportagem pelos seus elementos informativos, existe confusão se reportagens são do mundo real que nos rodeiam, o formador repassou que reportagens são do mundo real, mesmo existindo formas diferentes de absorver a mesma dependendo da visão de mundo de cada indivíduo.

Eles percebem conceitos matemáticos no texto, dentre eles: porcentagem e volume, mesmo que uma destas a primeira não seja a intencionalidade do conceito que se deseja trabalhar com SDA desenvolvida para este encontro formativo.

Onde para, Fonseca e Cardoso (2005, p.66), a leitura,

[...] de textos que tenham como objeto conceitos e procedimentos matemáticos, história da matemática, ou reflexões sobre Matemática, seus problemas, seus métodos, seus desafios podem, porém, muito mais que orientar a execução de determinada técnica, agregar elementos que não só favoreçam a constituição de significados dos conteúdos matemáticos, mas também colaborem para a produção de sentidos da própria Matemática e de sua aprendizagem pelo aluno.

L4 faz uma contribuição mais analítica, mencionando o volume da caixa e associando o conceito de volume à reportagem, indicando uma conexão com a matemática que antes não havia sido explorada pelos outros alunos.

L4 está indo além da análise superficial do gênero textual, reconhecendo que há outros elementos, como os matemáticos, presentes na discussão.

L5 segue essa linha ao identificar a porcentagem, outro conceito matemático relevante, sugerindo uma compreensão mais profunda da tarefa proposta pelo formador. Ao longo da cena, fica claro que, à medida que os licenciandos são instigados pelas questões do formador, eles vão ampliando suas respostas e ajustando suas compreensões sobre o texto, desde a definição de reportagem até a identificação de elementos matemáticos nele.

O formador, ao provocar os licenciandos com perguntas, medeia esse processo de aprendizagem colaborativa, ajudando-os a refinar seus pensamentos e a construir um entendimento mais completo, não apenas sobre o gênero textual, mas sobre como conceitos matemáticos podem se aplicar ao contexto da reportagem. Esse processo de construção do conhecimento é dinâmico, com cada licenciando contribuindo de forma única, mas todos se beneficiando das interações e das reflexões geradas ao longo da conversa.

Cena 8 - Percepção de volume e áreas em um objeto do mundo real

Imagem 3 – Caixas de sabão utilizadas no quarto encontro formativo



Fonte: Próprio autor, 2024.

Formador: Sobre o que é o âmagô da reportagem? O que é o mais importante da reportagem?

L1: A descrição da caixa de sabão e pó, em vez de ser vertical, pode ser de outra forma.

L3: Que eles podem economizar matéria-prima, isso é importante no mundo de hoje.

Formador: Economizar matéria-prima?

L1: E deixar no mesmo, mesma quantidade.

Formador: Essa reportagem é de 2010, mas eu acho que ela agora, em 2024, com as catástrofes climáticas, ela está mais atual, não está? Que a gente tem que se preocupar mais ainda com o meio ambiente, não é? Olha, que eles economizaram 2 mil árvores por ano, vocês viram aí, não é? Então, 2 mil árvores por ano, de 2010 pra cá, 14 anos, são 28 mil árvores que não foram mortas, só por causa dessa atitude. A reportagem, ela veio do mundo real.

Formador: Quando eu perguntei pra vocês uma necessidade formativa, que vocês tinham de matemática, que vocês não viram no Ensino Fundamental, não viram na graduação, porque vocês estavam na época remota e o professor não deu como vocês achavam que deveria. E vocês disseram que também tem essa dificuldade de ensinar o assunto. Alguém aqui falou nesse assunto. Qual seria? Alguém que falou, e não é porcentagem, não é o ano da reportagem. O que você falou aí, L5?

L5: Geometria.

Formador: É, mas qual conceito de geometria, já estudou ele?

L5: Acho que tipo assim, estudamos, mas de maneira abstrata na hora dos cálculos e não é mostrado de maneira mais real.

Formador: Mas é porque na verdade você citou algo bem específico, que é um conceito importante.

L1: Volume, ele falou do volume.

Formador: Mas algo que perceberam depois e não falaram?

L3: A diminuição da caixa, que é a superfície.

(Quarto encontro formativo)

Levando os licenciandos a refletir mais, eles percebem sobre os conceitos de áreas e volumes na forma da caixa e relatam que até então, nos estudos de geometria, não viram nada de prática, apenas teorias.

L5 menciona que a geometria foi ensinada de forma abstrata, sem conexão com situações reais, o que sugere que L5 percebe uma lacuna na aplicação prática dos conceitos matemáticos. O formador, ao focar na “geometria”, conduz a conversa de forma a incentivar uma resposta mais específica, questionando qual conceito de geometria foi tratado de forma abstrata.

L1, então, intervém ao apontar que o conceito dito por L5 é, na verdade, o volume, o que leva o formador a reforçar a importância desse conceito.

L3, com a sua resposta sobre “a diminuição da caixa” e “a superfície”, mostra uma ampliação da análise dos conceitos, percebendo a relação entre a forma e o volume da caixa, refletindo uma abordagem mais integrada e detalhada dos conceitos matemáticos em questão. A observação de L3 destaca uma percepção de como a geometria se aplica ao contexto real da reportagem, relacionada ao uso do espaço e a forma da caixa de sabão em pó.

A cena evidencia como o formador atua como mediador, guiando os alunos a uma reflexão mais detalhada e estimulando a construção de conexões entre os conceitos apresentados na reportagem e a matemática, especialmente no que diz respeito ao volume e à superfície.

Cena 9 – Apropriação do conceito de volume através do sólido (caixa de sabão)

Formador: Quantos gramas tem aqui?

L1: Quatrocentos.

Formador: Quantos gramas aqui (uma outra caixa)?

L2: Quatrocentos.

Formador: Elas têm a mesma altura?

L1 e L2: Não.

Formador: Têm a mesma largura?

L1: Não.

L5: Sei não.

Formador: Essa aqui é bem mais larga, não é, concorda? Tem o mesmo comprimento?

L5: Sei não, aparente são diferentes acho que bem aqui você dá para perceber uma leve, essa aqui pode até ter, né? Mas elas não têm aqui por cima mesmo.

Formador: Vamos igualar todas pela frente aqui, vou pegar aqui até uma régua. Se você olhar na altura aqui. (com a régua é feito a comparação.)

Formador: Me digam uma coisa, o que a reportagem disse e o que eu estou apresentando para vocês faz parte do mundo real? Eu saí do abstrato de volume?

L2 e L1: Sim.

L1: Então volume é estes 400 gramas que vem dentro da caixa!

Formador: E nem comecei minha aula de volume, só estou apresentando para vocês que volume é a quantidade de coisa que cabe aqui dentro. A partir de hoje, para o meu aluno que eu apresento isso, volume não é mais só uma palavra, tem sentido do mundo real, toda vez que você falar de volume de qualquer coisa, existe chance de fazer esta ligação.

L1: Vou remeter a palavra volume a guardar coisas dentro de algo.

L3: Eu estou lembrando aqui da fórmula.

Formador: Fala aí, L3.

L3: Pegava a área, não.

Formador: Qual área?

L2: Não, volume de qualquer, volume de qualquer figura.

Formador: Que figura é essa L5?

L5: Quadrado, não.

Formador: Quadrado? Não é um quadrado aqui, porque quadrado, tem todos os lados de mesma medida, a face dessa caixa seria um retângulo, olha. (Apresentando uma das superfícies de uma das caixas.)

Formador: Que figura é essa?

L5: Cubo, isso aqui é espacial.

Figura: Que figura é essa aqui? A caixa toda.

L2: Paralelepípedo.

Formador: Todo mundo concorda? Ele tem três características que definem o paralelepípedo, alguém lembra? Eu até falei nelas aqui para dizer que eles são diferentes.

L1: Altura, comprimento e largura.

Formador: Como calcula o volume desse sólido?

L1: Altura vezes comprimento e vezes largura, as três dimensões.

(Quarto encontro formativo)

Existem certos conflitos de definições dos elementos que compõem o formato da embalagem da caixa de sabão em pó, com bastante diálogo e indagações fazendo a mediação, os licenciandos vão desenvolvendo o pensamento e percebendo os elementos do sólido em questão.

A cena expõe um processo gradual de apropriação dos conceitos de volume pelos licenciandos, onde o formador utiliza sólido (caixas de sabão em pó) para tornar o conceito mais acessível e conectado ao mundo real. No início, o formador pergunta sobre o peso das caixas, pedindo que os alunos identifiquem as características dessas caixas, como altura e largura, o que leva a uma primeira observação sobre as diferenças entre elas.

Embora as respostas iniciais sejam vagas ou imprecisas, o formador segue mediando as interações de modo a promover uma análise mais detalhada, fazendo com que os licenciandos reflitam sobre como as dimensões das caixas afetam seu volume.

Quando o formador utiliza a régua para comparar a altura das caixas e discute a diferença entre elas, ele vai introduzindo a ideia de que o volume está relacionado ao espaço tridimensional que uma caixa ocupa. A pergunta sobre se o que ele está apresentando faz parte do “mundo real” leva os licenciandos a afirmarem que sim, reforçando a conexão do conceito de volume com uma experiência concreta, não somente, de uma abstração matemática. Essa abordagem ajuda a deslocar o entendimento do volume de algo puramente teórico para um conceito que faz parte da realidade, permitindo aos licenciandos visualizar de forma real o sentido de volume.

A fala de L1, que diz “volume é esses 400 gramas que vêm dentro da caixa”, indica que ele está começando a associar volume à quantidade de substância ou material que a caixa pode

conter. O formador, ao afirmar que “volume é a quantidade de coisa que cabe aqui dentro”, reafirma esse conceito, fazendo uma ligação clara entre o termo matemático e sua aplicação.

Esse momento é importante, pois L1 remete a palavra “volume” ao ato de guardar coisas dentro de algo, o que indica uma apropriação mais aplicada e prática do conceito, saindo da abstração.

À medida que o formador instiga os licenciandos a refletirem mais sobre as figuras geométricas associadas ao volume, L3 evoca a fórmula do volume, mas sua referência à área revela ainda uma compreensão parcial. O formador questiona L3, dando espaço para que os licenciandos reformulem e aprofundarem sua resposta, até que a distinção entre área e volume se torne clara.

A explicação do formador sobre a forma da caixa, um paralelepípedo, ajuda a esclarecer o tipo de sólido geométrico com o qual estão lidando e como o volume desse sólido é calculado, matematicamente.

Quando L1 finalmente oferece a fórmula correta do volume, “altura vezes comprimento e vezes largura”, ele demonstra uma apropriação do conceito, conectando as características do sólido à operação matemática necessária para calcular seu volume. Eles conseguem internalizar a fórmula e vinculá-la ao que é real e palpável, a caixa de sabão.

A cena destaca um processo gradual em que o volume deixa de ser uma abstração matemática para se tornar um conceito relacionado à realidade, ao que as caixas realmente podem conter. O formador conduz os licenciandos a esse entendimento por meio de uma abordagem prática, estabelecendo uma ligação entre o concreto e o abstrato. Cada interação contribui para o avanço da compreensão dos licenciandos, que passam de respostas vagas ou imprecisas a uma compreensão mais completa do volume.

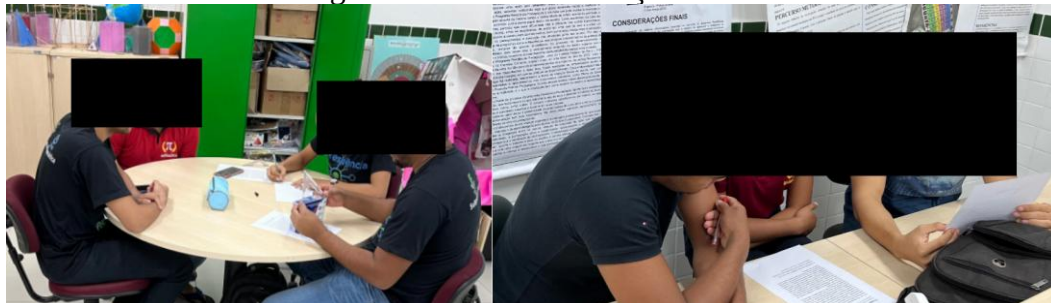
Cena 10 - Entendimento da unidade de medida em uma síntese da solução coletiva

Quando pensamos em solucionar um problema em conjunto é importante percebermos que,

[...] a aprendizagem nasce do encontro de pessoas diferentes. Cada uma delas é singular, única e, portanto, portadora, em parte, do conhecimento, da cultura e da experiência coletiva das comunidades às quais pertence. Da qualidade desse encontro depende a própria possibilidade de uma observação formativa e, mais globalmente, de uma regulação dos processos de aprendizagem (Perrenoud, 2000, p.74).

Lembrando que para Moura a solução das SDA, tem que ser em coletivo, o indivíduo fazer parte do conjunto, aprendem em mediação com o professor e com os pares.

Imagem 4 – Síntese da solução coletiva



Fonte: Próprio Autor, 2024.

Formador: Muito bem, vamos ver quanto encontram de volumes nas caixas apresentadas? (Que aqui chamaremos de caixa 1, caixa 2 e caixa 3, não remetendo as marcas)

L5: 828 cm³, 740,6 cm³ e 798,6 cm³ nas caixas.

L1: 830 cm³, 740 cm³ e 798,6 cm³.

Formador: Somente a caixa 3 coincidiu a resposta de vocês, o segundo grupo tomou a liberdade de arredondar os primeiros resultados?

L5: Sim e acabamos não fazendo no último.

Formador: Então, o que vocês podem me dizer que foi necessário e sem ele vocês não conseguiriam nem chegar nessas respostas estando certo ou estando errados, mas vocês não conseguiriam chegar de forma alguma? O que é que vocês precisaram para encontrar essas respostas?

L5: A fórmula, as medidas.

Formador: Quais tipos de medidas?

L3: Complementos dos tamanhos.

Formador: E tudo isso vocês calcularam baseado em quê?

L4: Na régua e na figura.

Formador: Você usou o quê?

L4: A régua.

Formador: E o que é a régua?

L3: Medida. Matemática.

Formador: Não é matemática. O que é que é a régua?

L5: É algo físico.

Formador: Sim, é físico. Mas o que é que ela tem nela que torna ela diferente? Vocês não usaram esse pincel para dizer o volume que tem ali nas caixas, usaram a régua.

L2: Não. Então, o que é precisa ter é a medida.

Formador: Muito bem, o que transforma a régua num objeto diferenciado que vocês fizeram uso é o fato dela ser um instrumento de medida. Assim, como o tempo é medido por minutos e segundos, horas, dias e semanas. A massa é medida por quilos e seus múltiplos. O volume também pode ser medido por litros e seus múltiplos. Então, a unidade de medida foi necessária ser criada. Quando alguém diz assim, professor, por que eu tenho que estudar centímetro cúbico e seus múltiplos? Entenderam, isso faz parte da vida do ser humano.

(Quarto encontro formativo)

O conceito de instrumento de medição aqui tem indício de percepção nas falas de L5, percebendo a necessidade de utilização de um instrumento físico para realizar a atividade e de L2, em destacar a medida, diferenciando este instrumento (régua) do (pincel), no papel de mediador o formador exemplifica mais ainda a importância de tais medições para a vida dos indivíduos no mundo real, como teorizado pela AOE.

Cena 11 - Entre formas e partes: o conceito de frações na geometria

L3: O volume é o que tem dentro de um recipiente.

Formador: Dá pra colocar alguma coisa aí dentro, pra colocar um líquido dentro desse quadrado?

L3: Não, se for apenas um quadrado, mas se for um cubo, dá. Agora, como é quadrado, não dá.

L1: centímetro com centímetro com centímetro é centímetro cubico.

L3: Então se tu tá calculando em nós, isso aqui é nós quadrado. Então esse “doisinho” aqui, ele não é um dois de número. (referindo ao 2 que segue na unidade de medida)

L1: Isso, dá pra usar “nó quadrado” é como se fosse centímetro por centímetro, no caso, nó por nó.

Formador: Quanto é que dá o perímetro aí?

L3: Pode ir direto?

Formador: Pode.

L3: Doze.

Formador: Doze o quê?

L3: Nós.

Formador: Nós ou nós quadrado?

L3: Doze nós, porque agora é uma distância, né?

Formador: Muito bem. E o retângulo aqui, o que que tu precisas do retângulo aí pra poder encontrar?

L3: Os lados do retângulo, não espera, é só base vezes altura.

Formador: Hoje mais cedo quando cheguei, pedi pra vocês fazerem uma coisa, não é? O que foi que pedi pra vocês fazerem?

L1, L2 e L5: Dar os nós no barbante. (corda mencionada, anteriormente)

Formador: É, usem o barbante de vocês e tentem ver qual é a área desse retângulo. Agora vê se vocês fazem com a corda de vocês.

L2: Sua corda é melhor professor, dá para fazer com a nossa corda, não né?

Formador: Por que não dá, vejam aí quanto tem de comprimento no retângulo.

L3: Deu um nó e um terço.

Formador: Como é que tu sabes que é um terço?

L3: Porque, olhando aqui, aparentemente, pode ser dividido em três partes com o que falta.

Formador: Mas só olhando dá pra saber o tamanho exato? Então tu já tiveste a ideia de chamar esse restante por meio de uma...

L3: Unidade de fração de três quartos.

Formador: Como é que tu sabes que é três quartos?

L1: Não, calma aí.

Formador: Tenta bolar uma estratégia.

L3: Uma unidade de nós inteira posso representar por uma mão.

Formador: Cadê a mão? Deixa-me ver. Como é a mão que tu tá botando aí? Vê se daí realmente tua mão.

L3: Na verdade você não está usando uma mão como medida, são os quatro dedos, na verdade.

Formador: Então, vê lá. Quantos dedos tu tá usando aí?

L3: Três dedos de quatro.

Formador: Vocês acabaram criando meio que uma unidade de medida, nós e dedo, padronizar ela é outra discursão.

L1: Nós não soubemos chegar nisso sozinhos, nem as crianças que nós tivermos ensinando, vão saber chegar nisso.

Formador: Por isso a figura do professor mediador, não é só passar o problema, é mediar a solução.

L3: Mas elas sabem chegar naquilo que falamos antes, o que era? Um conjunto inteiro de dedos, com a cordinha certa, elas conseguem.

Formador: Além disso, vocês têm que fazer uma comparação, tentar mais de uma forma, eu vou perguntando, colocando vocês pra ir pensando, pra ir debatendo, pra ir buscando, não dou a resposta.

L2: Tu tá dizendo que um nó... vale o quê? O conjunto de dedos

L3: É um conjunto de quatro dedos, tem uma quantidade.

L2: Então bota aqui uma observação, né?

Formador: Vejam como as unidades de medida humanas foram sendo criadas, velocidade de barco (nós), distâncias, braça, pés e por aí vai, só que não eram equivalentes uma à outra, quando a gente determina o centímetro, um centímetro aqui na China, em qualquer lugar, é sempre o mesmo.

L3: O mesmo valor. Exato. Por isso que as unidades de medida precisaram ser universalizadas.

L5: Quando criança papai colocava a corda do umbigo até os pés para medir o metro, aí sabíamos quantos metros tem a roça.

Formador: Bem, mas isso seria uma boa forma? Você e eu temos estaturas diferentes, logo eu medir do meu umbigo ao chão é diferente de você medir.

L5: Sim, mas aí é somente o umbigo do papai.

Formador: Mas hoje, com o conhecimento matemático que se tem, seria uma unidade válida?

L5: Não, pois no caso muda de pessoa para pessoa.

Formador: Foi assim que os egípcios fizeram, e foi assim meio que podemos dizer que nasceu o conceito de frações, a parte de um número, digamos que no dia que eles não tinham uma corda de tamanhos exatos, e encontraram um terreno que não tinha a medida exata da corda, foi aí que eles criaram as frações, interessante, né? Então, tanto as unidades de medida, quanto as frações, quando as formas, áreas e perímetros estão conectados.

(Sexto encontro formativo)

A percepção que os conceitos de áreas e sua diferença para o volume já estão em nível de diferenciação, o de volume está bem perceptível, a percepção em comparação das unidades de medida foi bem observada e utilizada de forma correta, mediante mediação do formador.

A preocupação de entendimento dos seus alunos por parte dos licenciandos é constante em todos os encontros formativos, pode-se dizer que eles têm grande apreço pela aprendizagem dos seus alunos, e consideramos muito importante esta manifestação dos mesmos durante sua formação inicial.

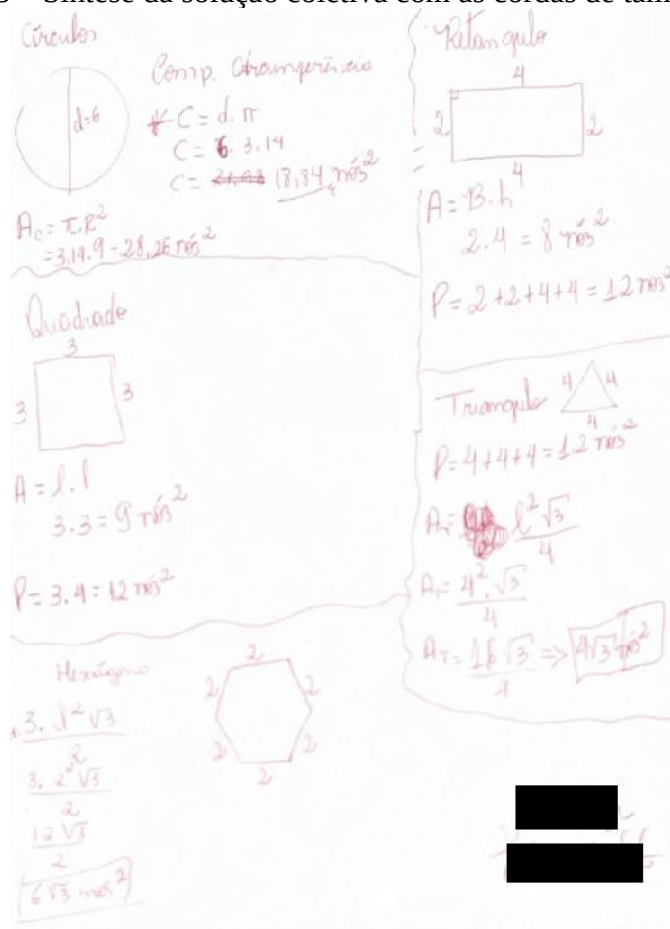
A figura do professor mediador pode ser bem “exemplificada”, a ideia de apenas cobrar uma resposta ou dar a mesma foi posta para percepção dos licenciandos, pois a figura da mediação supera a forma de ensino de matemática mais comum de que se ensina apenas de forma expositiva e por meio de exercícios repetitivos.

Mesmo a SDA não tendo o foco inicial pensado na unidade de medida, como a mesma tem estreitos laços com geometria, ainda mais em áreas e perímetros, então aconteceu a discussão de forma natural, fator esse positivo da organização do ensino por meio da AOE, visto que há flexibilidade na proposta levada pelo docente (formador). E por meio da participação dos alunos (licenciandos) houve ganho de conceitos na proposta imaginada, ainda mais no contexto em que um dos licenciandos viu na prática esta forma de medição em sua vida na roça, algo que na região é bem comum, por Corrente ser uma cidade interiorana, onde tem a criação de animais (gado, mais especificamente) e cuidado com roças (agricultura, na sua maioria familiar).

A intencionalidade de pedir a corda não padronizada e perceber se esta situação iria gerar uma análise em torno das frações foi o ponto chave desta cena, ambos os grupos tiveram soluções com partes do corpo, o que nos leva a percepção lógico-histórica da unidades de medida ao longo da história e da parcela de um número que foi inserida na forma de contagem por necessidade humana, simulando assim esta necessidade em sala com teoriza Moura, esta percepção para o formador é reveladora da potencialidade da AOE e traz opções de superação às práticas comuns de ensino de matemática.

Referente a SDA que pede para os licenciandos calcularem áreas e perímetros com as cordas feitas por eles, “nós”, os mesmos não conseguiram mais calcular com exatidão nem área e nem perímetro das figuras, fato este que já estava na intencionalidade do formador, apresentamos a diferença de solução em coletivo aos licenciandos.

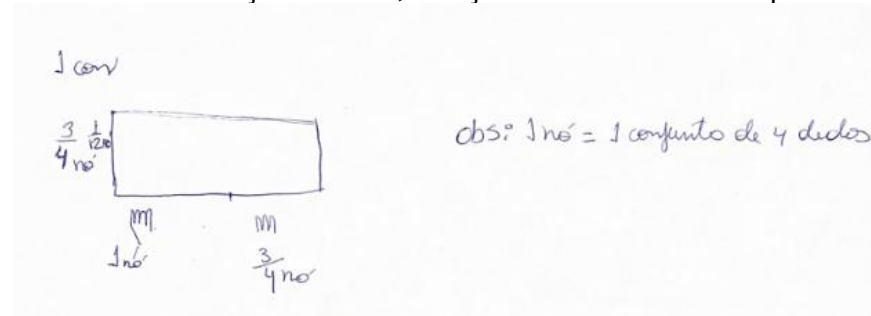
Imagem 5 – Síntese da solução coletiva com as cordas de tamanho exato



Fonte: Próprio autor, 2024.

É importante perceber que os mesmos por não terem uma unidade de medida definida, fizeram uso de (nós quadrados) para a área, como pode ser visto na Imagem 5, e isso é um importante indício de apropriação de conceito, pois perceberam que áreas são grandezas de região e não de distância, assim como o perímetro, que de forma correta souberam diferenciar.

Imagem 6 – Síntese da solução coletiva, solução com a corda criada pelos licenciandos



Fonte: Próprio autor, 2024.

O que chama bastante atenção na Imagem 6 é que o conceito de frações surge meio que “espontaneamente”, onde ao não conseguirem fazer mais as medições com exatidão, com suas

cordas, os licenciandos passaram a fazer uso de partes do corpo para as “novas formas de contagem” no caso o dedo, obviamente por serem homens e mulheres a medida tem uma perca quanto à unicidade, mas foi a forma que contornaram a problemática.

Observe que mesmo o texto tendo citado o Egito na SDA, a mesma não traz, de forma a evidenciar as frações, visto que uma das intencionalidades do formador é simular esta necessidade como teoriza a AOE. Ambos os grupos, tanto rosa como verde, passaram pelo mesmo processo de solução, de forma igualitária, com a corda levada para o encontro formativo, e ao criar a sua, fizeram uso do dedo para contornar a medição, ou seja, uso da fração.

Assim como na síntese histórica do conceito, a medição de terras por necessidade do homem gerou a movimentação da humanidade, na criação das frações, nesta simulação intencional, verificamos o mesmo acontecendo, claro que são licenciandos e este recurso de frações é conhecido pelos mesmos, não foi “criado” agora por eles, mas a percepção da necessidade humana das mesmas é elucidante, assim como a percepção que o ensino de frações em álgebra ou números, pode ser revisto podendo dar sentido a apropriação da mesma.

Cena 12 - Superfície e movimento: entrelaço com o cotidiano

Formador: Vocês até estão falando nela.

L1: A velocidade. A velocidade do carrinho.

Formador: Não, porque a velocidade, se ele andar bem, ele vai andar tanto rápido quanto devagar, porém é óbvio que se você estiver rápido, a chance de você ficar no buraco é menor você tendo um impulso.

Formador: Vocês falam nos aspectos, é como se vocês estivessem ali circundando isso.

L2: O assoalho é plano e o quintal não.

Formador: Viu como vocês estão permeando a resposta, mas não chegaram ainda.

L3: A superfície.

Formador: O que que tem? Sim, mas o que que tem? Você falou, você chegou no conceito de superfície, não é? Mas por que que você pensou nesse conceito?

L3: Eu acho que é por causa que do atoleiro comparado com o plano, ele roda melhor que no plano que no quintal.

L3: É pra dar a superfície de caminhar, de andar por cima, plano, superfície, plano, e aí a superfície com chão desnivelado.

Formador: Ah, se for desnivelado, o que tem a ver com a superfície plano?

Fazendo uso de uma “roda e duas pistas distintas” o formador apresenta a movimentação para os grupos e os indaga em ambos os casos.

Formador: No primeiro caso andou bem ou mal?

L1: Bem

Formador: E no segundo caso?

L3: Mal, não foi como o primeiro.

Formador: O que importa também, é somente a roda?

L3: A superfície.

Formador: Não é só a roda que importa, o que que importa também?

L3: O plano.

Formador: Vocês falam de corrente, pra andar na neve e tal, você deixou então a roda redonda, você a tem agora toda pontiaguda, na verdade porque o formato com corrente, ele é diferente do formato normal, o pneu com biscoito é diferente de um pneu sem biscoito, o carro de Fórmula 1 tem pneu pra chuva, pneu pra pista seca.

L5: E vice-versa. Então, no caso do formato do pneu, do carrinho pra encontrar também, né. Se for um pneu mais carcos pra estrada de chão, melhor ainda, no caso que quer ser o quintal, pode ser que tenha areia e o pneu carcos é melhor pra se andar.

Formador: Exato, então, e pra uma pista plana?

L5: O pneu normal é melhor e o outro também não é de andar não, eu vejo os povos lá do interior, eles na moto, eles gostam sempre de colocar esse pneuzão “carcos”, logo na época da lama também que serve, que é melhor pra se andar na lama, é tipo uma subida, tem tipo uma escada de moto que o povo chama “costela de vaca”.

L3: Até a calibragem do pneu.

Formador: O que tem?

L3: Quando você anda numa estrada de areia, tem que abaixar um pouco pra você ter uma estabilidade maior, mais aderência.

Formador: Por que o pneu vai ter mais aderência quando passar pela areia?

L3: Por que ele tem mais aderência porque o contato dele vai ser maior, é porque dá massa do pneu, né?

Formador: E aí ele não fica plano, na areia, então, agora não é o pneu que está se adaptando, à superfície de areia, viram como isso aqui tá no dia a dia

de vocês, está no interior que você anda ou que você já andou, tá na brincadeira do quintal de um carrinho de rolimã. SDA tem que fazer parte da vida humana, tem um problema, tem que ter conceito matemático e estar inserido na sociedade.

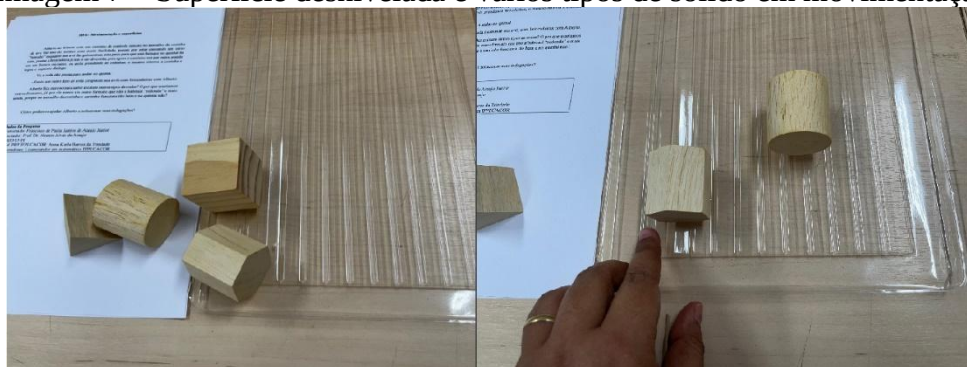
(Sétimo encontro formativo)

Por meio da mediação, com perguntas e fazendo os mesmos refletirem em relação a suas respostas o conceito de superfície é observado, analisar não somente a roda em si do “carrinho”, mas onde a mesma está sendo utilizada é importante.

A percepção de que os conceitos que estão sendo tratados estão no cotidiano dos mesmos, ainda mais por Corrente ser uma cidade com agronegócio com uma das maiores fontes de renda, os alunos da região acabam estando muito ligados ao plantio e criação de gado, desta forma muita das estradas que estes têm recordações vai ao encontro do tema, excelente oportunidade que o formador tem para reforçar a forma de utilização da SDA, problema, contexto social e conceito matemático.

Destacamos ainda que novamente L5 enfatiza sua realidade de crescimento, na região mais interiorana da cidade, assim como fez em relação a metragem da roça, o que em ambos os casos da SDA anterior e estas apresentam potencialidades sociais de serem trabalhadas na região.

Imagem 7 – Superfície desnivelada e vários tipos de sólido em movimentação



Fonte: Próprio autor, 2024.

Os licenciandos chegaram à conclusão que uma roda não é “boa” ou “ruim”, mas sim que depende da superfície onde a mesma é utilizada, ou seja, o conceito de movimento e superfície, enquanto ligação de ambos, é percebida por eles.

Ainda, foi apresentado um “absurdo geométrico”, que aqui podemos encarar com uma “roda quadrada”, lembranças de programas infantis foram mencionados como sendo memória afetiva dos licenciandos. A intencionalidade desta apresentação é exatamente causar esta motivação e apresentar mais esta como possibilidade, meio de despertar a curiosidade dos alunos no entendimento da AOE.

Imagem 8 – Superfície adequada para a “roda quadrada”



Fonte: Próprio autor, 2024.

Além da apresentação dos objetos criados para apresentação no encontro formativo, foi discutido, matematicamente, como chegar à construção da “pista” que melhor funciona com a roda em questão. Neste encontro formativo, foram abordados conceitos geométricos importantes e apresentada mais uma SDA inédita, permitindo perceber a contextualização social dessa atividade. As soluções iniciais apresentadas pelos licenciandos, embora, à primeira vista, parecessem de difícil aplicação, conseguiam solucionar o problema proposto. Outro ganho relevante foi a mudança na postura dos alunos, que já não se preocupavam em apresentar respostas “certas” ou “erradas”, mas sim refletiam sobre elas, aprimoravam suas soluções e tentavam novamente. Esse processo de mediação dos conceitos foi claramente observado, contribuindo para o desenvolvimento da aprendizagem e a construção de um ambiente de aprendizagem mais reflexivo e colaborativo.

Por fim, os licenciandos chegaram à resposta coletiva que: Alberto pode sim usar outros tipos de roda e que superfícies diferentes exigem “rodas diferentes”. E isso despertou, neles, a análise de como podem ministrar aulas alicerçadas na organização da AOE.

5.2.2 Episódio 2: Indícios de apropriação de conceitos metodológicos

Dentro das necessidades formativas dos licenciandos em relação a metodologias, foi dito sobre método, maneiras de ensinar que realmente levassem os alunos ao aprendizado, romper a ideia de que matemática é algo estritamente abstrato e que não tem utilização pra vida, sem falar em, simplesmente, caracterizar a matemática como “difícil”, os licenciandos ao longo

de todo o ED-F sempre demonstraram preocupação com que seus alunos futuros aprendam, mesmos os que ainda manifestavam dúvidas no início do ED-F se seriam professores de matemática, não desejando que ao ensinar, não fossem entendidos.

Partindo dessa premissa, o episódio 2 da Unidade 2, traz cenas em que os licenciandos apresentam apropriações do método da AOE, mesmo que ainda tenham percepções de conceitos matemáticos, podemos perceber a existência maior no que tange à metodologia para esses conceitos, e claramente por se tratar de uma mesma unidade e de um mesmo objeto pesquisado, em sua totalidade tem inúmeras conexões e aproximações, fato esse condizente com a teoria que embasa a pesquisa.

As cenas que constituem esse episódio são do terceiro e quarto encontros formativos.

Cena 13 - A matemática na história: a necessidade como motor do conceito

Formador: Qual o elemento mais básico que nós professores temos para trabalhar?

L3: Aritmética básica?

Formador: É algo mais básico ainda, é um conceito mais básico.

L2: As operações, o conjunto das operações.

Formador: É mais básico ainda, algo muito menor, para operar, eu preciso de algo.

L1: Números, precisamos de números.

Formador: Isso, precisamos da ideia de número, não o símbolo propriamente dito, mas a concepção de quantificação, depois deste conceito, a matemática vai ficando mais complexa, mas se inicia por aí. Imaginem um mundo sem os números.

L3: Seria uma dificuldade gigante para todo mundo.

L5: Mas na época que não existiam os números, eles não sabiam dessas dificuldades.

L2: Ei professor, só quero dizer que os números surgiram na necessidade da contagem dos homens primitivos.

Formador: Eles tinham métodos de contagem, não necessariamente números, mas a “ideia”, pode se dizer que sim, os números mesmo vieram com povos e sociedades posteriores, como egípcios por exemplo, mas como disse, vem da necessidade do homem, buscar essas necessidades é analisar a síntese histórica do conceito, à luz do lógico-histórico.

Formador: Eles não tinham número, contavam animais com pedras, para cada animal que se movia para pastar usava-se uma pedra, desta forma havia um processo de contagem. Cálculo significa exatamente isso “pedra”, acham interessante abordar isso com o aluno?

L3: Muito mais interessante, o aluno vai conhecer o contexto de onde surgiu e vai se interessar muito mais.

L2: O ruim desta parte é o professor querer apresentar algo deste tipo, como slides e a escola não ter a estrutura.

Formador: Sim existem condições objetivas e subjetivas para o desenvolvimento do momento de aprendizagem, mas aqui estamos discutindo o fato de o professor buscar as necessidades que geraram este desenvolvimento da humanidade em sua história, mas ir além do fato histórico, tentar colocar seus alunos defronte a estas necessidades. Imaginem um problema de contar objetos sem a existência dos números, podem sair respostas muito interessantes vindas dos alunos em coletivo.

L4: Ei professor, por isso eu vejo a necessidade de estudar a história da matemática, por que por exemplo, eu for começar um conteúdo matemático, por exemplo progressão aritmética, tenho que abordar a definição, o que é, de onde surgiu, existe essa necessidade.

(Terceiro encontro formativo)

O exemplo de sistema de numeração foi discutido como conceito lógico-histórico da necessidade humana para entendimento do mundo, apresentamos aqui a importância da compreensão por parte dos docentes da utilização dos conceitos matemáticos num ponto de vista histórico e partindo das necessidades que fazem com que o homem faça uso dos mesmos, a necessidade de contagem é algo que hoje consideramos trivial, mas um certo momento da humanidade foi um dos seus maiores desafios.

Os licenciandos entendem que apresentar conceitos matemáticos em contexto com o mundo real tem potencialidade metodológicas no interesse dos alunos e na forma que os mesmos veem matemática, mesmo existindo, compreensivelmente, preocupação quanto a condições materiais para realização deste tipo de mudança metodológica em sala de aula.

A compreensão da importância da história da matemática já é presente nos licenciandos, a utilização de contexto em suas explicações também, porém a AOE supera a simples utilização da história, vai além, busca a apresentação do conceito por meio da construção da necessidade humana, num processo contínuo de transformação.

Cena 14 - Matemática além da definição: a busca por uma prática transformadora

Formador: Vocês acham que apenas apresentaram a definição e fazer as contas é suficiente? Ou, mostrar a origem dos números seria melhor?

L1: Acho que iniciar mostrando a origem, seria muito mais vantajoso, que só mostrar as regras.

L3: Mostra só isso, entra por um ouvido e sai por outro.

L5: Professor, pelo convívio das aulas que estamos tendo, acredito ser muito melhor.

Formador: Se as licenciaturas ensinassem a ministrar aulas nesta perspectiva, o que poderia mudar?

L1: Não só na matemática, em tudo na perspectiva de vida, nós sempre iremos buscar o contexto das coisas para ter entendimento.

L3: Semelhante ao L1, com este método de ensino não somente os alunos, mas os professores também ficariam melhores, acabaria com o estigma de que matemática é ruim.

L2: Eu concordo com a fala dos colegas aí, porque no caso eles gostariam de aprender mais, saber o significado de algo, tipo já iria lembrar, quando falar de alguma coisa isso já viria de algum lugar.

L5: Desta forma os alunos seriam mais questionadores, e poderia aplicar isso não só em matemática, mas também em outras áreas.

L3: Eu penso se meus professores de matemática fizessem desta maneira, eu fico indignado demais professor, se fizessem algo que penso em fazer, nem que seja com os próximos que vêm.

(Terceiro encontro formativo)

Aqui, fica ainda mais evidente a percepção dos mesmos em relação a síntese histórica do conceito, a oportunidade gerada pela mesma para a superação da aplicabilidade da matemática que em muitos casos é questionada pelos alunos, e podemos até dizer que de certa forma desconhecida por parte de alguns professores.

Por outro lado, os licenciandos não significaram tanto com relação ao problema desencadeador de aprendizagem e síntese da solução coletiva, mas acredita-se que este aspecto está ligado ao “medo” ou falta de preparo por eles destacados na entrevista coletiva I, desta forma podemos entender que esta é uma maneira de organizar suas aulas partindo de ponto de vista diferente do habitual, superando a simples apresentação de definições e exemplos. O desejo dos mesmos, tanto de apresentar suas aulas desta forma como de serem ensinados assim, fica evidente em suas falas. Buscando metodologia que como dito, foge a apresentação simples dos assuntos como estruturas fixas e solução de exercícios.

Formador: E este material 2, por que ele se diferencia da reportagem?

L5: Por que tem a situação problema.

Formador: Não somente, a reportagem é um fato, neste caso dois, é uma história virtual, não necessariamente é verdade, mas ela simula a verdade, uma pessoa pode ir ao super mercado, olhar para estas caixas aqui (fazendo uso das caixas) e se perguntar, qual vem mais visualmente?

L3: A maior, e não é, todas tem 400 gramas, mas aí tem que ver o quanto é o peso e não o volume, pode parecer ter mais e não ter, pode ser só caixa vazia, tem que olha esta relação.

Formador: Agora já entramos em outra grandeza a densidade, tipo aquela brincadeira, “o que pesa mais um quilo de chumbo ou um quilo de pena”, por que as pessoas pensam no chumbo?

L5: Por que é um material mais pesado.

Formador: O mais pesado na verdade é o mais denso, por isso tem coisas que boiam e tem coisas que não boiam. Qual a principal diferença da história virtual pra reportagem?

L3: Ela tem uma pergunta.

L2: Tem que ter um problema professor, sem perguntar nada, não pode ser visto como uma SDA.

L5: Eu penso que este método professor chama bastante atenção do aluno, porque assim envolve ele numa história.

Formador: Pronto, tendo um problema, podemos ter uma SDA, quando que ela vai ser uma SDA, se ele tiver possibilidade de mover o aluno a gravar, se apropriar do conceito, quando não é uma história qualquer, mas uma que lhe move em direção a resposta.

L5: Então pro aluno isso é uma prática nova, pra nós está sendo, acho que meus alunos nunca foram ensinados assim a matemática.

(Quarto encontro formativo)

Temos, mais nitidamente a percepção dos licenciandos com relação a importância do problema (L3 e L2) em torno da SDA e sua importância na concepção de aprendizagem dos alunos, e como esta tem a importância de mover o aluno ao conceito que se deseja ensinar para o mesmo, aqui os licenciando apresentam indício de apropriação de elementos da AOE e de sua estrutura de forma bem inicial, mas o ED-F é processo, assim como a pesquisa e a realidade que estão em movimento.

L5 comenta na mudança na prática habitual de ensino e uma forma de ruptura do ensino até então.

Cena 16 – Do texto ao conceito: a AOE como forma de organização pedagógica

Formador: Agora apresentando pra vocês o material 3, não precisa fazer as contas, mas podem caso desejem, separem os três materiais na frente de vocês, qual destes comumente vocês aplicariam em sala de aula ou já viram algo próximo nos livros didáticos de vocês?

L1, L2 e L3: O material 3.

Formador: Por que seria essa, o que ela tem?

L1: Aqui mostra a figura, faz uma pergunta e manda marcar uma resposta.

L3: Esta é como uma lista de exercício, e dizemos que esta é contextualizada por que tem um texto, e vendo aqui vai longe de ter contexto.

Formador: E a reportagem ou história virtual está contextualizada?

L5: Por que temos a situação problema, vamos por algo que está em prática.

L3: Se põem só as caixas e pede o volume não diz que está contextualizada, se põem um texto aí dizemos que está, mas hoje percebi que não é somente ter o texto.

Formador: Então vocês concordam que se entendermos de verdade o conceito, este material 3 é só um caso particular, e não o objeto de volume como acabamos fazendo os alunos pensarem, pois se consigo entender a situação, independente dos números vou entender.

L3: Passa a entender como a questão funciona e como se trabalhar com ela pra resolver, e quando se tem só problema (material 3), fica sem conseguir entender, vai ter que responder, por que foi mandado.

Formador: E se mudar os números, tem garantia que vai responder?

L1: Se ele fizer esta questão aí, vai ser tipo, o aluno reclama que o professor faz algo na sala e na prova cobra outro.

L3: Vai conseguir responder, mas sem o entendimento realmente daquilo, só vai responder pela fórmula, sem o real contexto do que está acontecendo.

L5: No caso seria uma maneira de apropriar, a história virtual.

L3: E a história virtual vai entender realmente como funciona, vai saber como utilizar pra responder.

L5: O outro é só decoreba.

L3: Se fossem pra todas as escolas do Brasil, teria que tem uma grande reciclagem dos professores do Brasil.

Formador: E não podemos pensar na formação agora? Realizar esta mudança para a formação agora.

L5: É algo que eles vão ver que é pro dia-a-dia deles, eles vão pensar, igual os jogos, eles pegam, se só explicar eles não pegam.

Formador: Mas tem que superar o jogo, não pode ser somente o jogo, tem que ser ele com finalidade.

(Quarto encontro formativo)

Fica nítida a percepção dos licenciandos em verem a SDA como possibilidade de mudança da forma tradicional de ensino, que supera a memorização em direção da apropriação dos conceitos, ver a AOE como forma de organização do ensino, que a contextualização vai muito além de acrescentar um texto em problemas matemáticos, a compreensão mais ampla dos três materiais levados para a formação e suas disparidades, onde as SDA, superam e muito o problema proposto como lista de exercícios.

A cena em questão revela um momento significativo de reflexão pedagógica, no qual o formador propõe uma discussão sobre diferentes tipos de materiais didáticos na transmissão de conceitos. Foram apresentados três materiais diferentes para que os licenciandos analisassem qual deles, eles utilizariam em sala de aula. A maioria dos licenciandos “escolhe o material 3”, que parece seguir uma abordagem mais tradicional, com questões diretas sobre o “conteúdo”, escolha esta não por concordar com o material, mas sim indicando-o como o mais comum em sala de aula.

No entanto, a discussão rapidamente se aprofunda, destacando as limitações dessa abordagem e a importância de contextualização para uma compreensão mais profunda do conceito.

L1 descreve o “material 3” como sendo uma lista de exercícios com uma pergunta e uma resposta a ser marcada, algo que os alunos já estão acostumados a ver em livros didáticos.

No entanto, L3 faz uma observação crítica, apontando que, embora esse material tenha um texto, ele ainda se distancia de uma verdadeira contextualização. O formador segue com a reflexão, perguntando se a reportagem ou a história virtual também é contextualizada, levando os alunos a significar o que realmente é “contextualizar” um conceito. A ideia de contextualização passa a ser vista não apenas como a inclusão de um texto, mas como uma abordagem que envolva a compreensão profunda da situação e a conexão do aprendizado com a realidade.

L1 e L3 discutem que o material 3, embora possa ser mais usado para fazer os alunos aplicarem fórmulas, não promove uma compreensão verdadeira do conceito de volume. Eles

sugerem que, se os números forem alterados, os alunos provavelmente apenas aplicariam a fórmula, automaticamente, sem entender o que realmente está sendo resolvido.

Essa crítica se baseia na ideia de que, ao focar apenas na fórmula, o aluno perde a oportunidade de entender o conceito e sua aplicação prática, algo que a história virtual poderia apresentar.

L5 enfatiza que a história virtual oferece uma maneira com que os alunos se apropriarem verdadeiramente do conceito, ao invés de simplesmente memorizar regras e fórmulas.

Na cena o formador aponta a importância de começar a mudar a formação dos professores agora, destacando que essa mudança pode ajudar os alunos a verem a matemática como algo relevante para o seu dia a dia, e não apenas como um conjunto de regras a serem seguidas mecanicamente.

L5, por sua vez, faz uma analogia com os jogos, sugerindo que, como nos jogos, os alunos só aprenderiam realmente se conseguissem ver a aplicabilidade do conteúdo no seu cotidiano, algo que vai além de simplesmente aprender uma fórmula.

Perrenoud (2000, p.48) afirma “Para que uma atividade seja geradora de aprendizagem, é necessário que a situação desafie o sujeito, que ele tenha necessidade de aceitar esse desafio e que isso esteja dentro de seus meios, ao preço de uma aprendizagem nova mais acessível”.

A cena, portanto, levanta questões importantes sobre a natureza do aprendizado, a importância da contextualização e a necessidade de uma mudança no modo como a matemática é ensinada na formação, refletindo nas escolas. A discussão entre o formador e os licenciandos sugere que um ensino relevante depende de envolver os alunos em situações que desafiem sua compreensão e os ajudem a ver como a matemática se aplica ao mundo real, em vez de se contentar com a simples aplicação de fórmulas.

5.2.3 Episódio 3: Integração e aplicação dos conceitos: conexões entre matemática e AOE

Com maior entrelaço ainda dentro da Unidade 2, temos o episódio 3, visto que a construção desse terceiro episódio se deu pela percepção da pesquisa em movimento e análise de que as cenas do mesmo temos apropriações matemática e do método, fazendo com que percebamos mais ainda a união das unidades de análise como teoriza Vigotski.

Nesse episódio as apropriações dos licenciandos não são só em conceitos matemáticos, mas também na percepção da AOE, dos elementos da mesma, da mediação e das possibilidades de utilização dessa por parte dos licenciandos.

As cenas que constituem esse episódio são do quarto, quinto e sétimo encontros formativos.

Cena 17 – Volume e intencionalidade: a AOE e aplicação matemática no real

Formador: Aqui vocês estão na função de “alunos” e como foi dito a síntese histórica do conceito é pesquisada pelo docente, para assim organizar o ensino, eu fui lá buscar quando este tipo de problema surge, alguém imagina quando surgiram, estas questões de medição, unidades de medida, instrumentos para medição? (Na medição de terrenos, de porções de terra).

L2: Quando a gente vai vender um terreno, a primeira coisa que pergunta, é quanto de frente por quanto de fundo?

Formador: Geralmente, que formato tem os terrenos que compramos?

L4: Retângulo, o lá de casa é assim, acho que de todo mundo é assim.

Formador: E por que não compramos, quadrado, triângulo ou redondos?

L3: Só tem triângulo onde bifurca, aqui tem umas praças que são assim.

Formador: Por que as ruas não são todas retas?

L3: Por que o formato das próprias cidades não permite, o jeito dos terrenos, o rio, algo subindo, algo descendo.

Formula: Viram só geometria está no nosso cotidiano. Então por que ensinamos fórmulas e não o cotidiano? Por que tem que ser algo pra decorar e não para usar?

L3: Parece aquela fórmula de ensino tradicional, e aí, por não ver a inovação dinâmica, podendo incluir essas maneiras aí, a gente fica preso sempre com a mesma coisa.

Formador: E vocês sabem em que momento, da humanidade, houve preocupação com o volume das coisas? Foi de forma comercial, mais atualmente, as empresas mudam as cores das embalagens, os formatos, então desde que vender, por exemplo, “um barril” de bebida, o recipiente contou comercialmente a humanidade teve a necessidade de indicar o volume, o exemplo das caixas de sabão hoje é isso, estas empresas têm esta preocupação também, podem até cuidar do meio-ambiente, mas a origem é comercial.

Formador: Agora não esqueçam que na AOE eu preciso de um problema que se assemelha a necessidade histórica do conceito, mas não precisa parar aí, se eu tivesse perguntado. Qual destas embalagens é mais ecológica?

L3: Sim, e acho que tem mais variáveis no caso.

Formador: Quais?

L3: Não só o volume, mas o material, a composição que é usado pra

desenvolver, todas são de papel, eu teria que ver se todas são feitas da mesma forma, se tem papel reciclado e por aí vai.

L2: Dá pra criar vários problemas, dá pra ver muitas reportagens e assim trazer pra sala de aula, dá pra preparar muitas formas de abordar a matemática, e de uma mesma dessas usar pra ver outros problemas, muitas perguntas, volumes é um deles, mas não é o único, o senhor mudou tudo quando fez outra pergunta.

Formador: Qual delas seria a mais ecológica?

L3: A menor.

Formador: A menor como?

L3: A que tem menos papel.

Formador: E ter menos papel é o volume que importa?

L1: Não, é só a parte de fora.

Formador: Então achar a que tem menos papel, é o que chamamos de área total, somente a superfície, para este problema, o que importa pra mim é a área e não o volume. Assim, vou atrás de quanto papel tem em cada caixa, ou seja, qual a grandeza importa pra responder à pergunta: qual a mais ecológica?

L1: A área, a superfície.

L4: A região da caixa, calcular em quadrado e não cubo.

Formador: E por que a reportagem não é uma SDA?

L3: Por que não tem uma pergunta, um problema.

Formador: Quando eu falei de SDA, eu falei que podia ser um objeto concreto, um jogo, uma história virtual, mas tem que ser pensada para um problema.

(Quarto encontro formativo)

A percepção da estrutura da AOE passa a ser melhor compreendida, o conceito de volume e sua funcionalidade histórica foi levada aos licenciandos, os mesmos percebem a intencionalidade do problema na AOE e o mesmo como importante no aprendizado, a relação da matemática com o mundo real e a variabilidade de formas que podemos abordar. Ou seja, dessa forma os licenciandos se apropriam do conceito de volume, mas unido a como fazer uso da AOE para o ensino desse conceito.

L2, L3, e L4 demonstram entender a relevância prática de medir terrenos em suas experiências diárias, como vender propriedades, indicando que a matemática, em particular a geometria, já faz parte da vida cotidiana. A pergunta do formador, sobre a razão de não se

comprarem terrenos de formas diferentes, como quadrados ou triângulos, estimula a reflexão dos licenciandos sobre as condições geográficas e urbanas que influenciam a forma dos terrenos, promovendo uma percepção da geometria como algo vivo e interligado ao ambiente em que vivemos.

Em seguida, o formador aborda a questão do volume e sua relevância histórica, apontando que a necessidade de medir o volume surgiu, principalmente, com fins comerciais. A questão sobre os diferentes formatos e tamanhos de embalagens de produtos, como o sabão em pó, serve para conectar o conceito matemático ao mundo real.

Por fim, o formador introduz a ideia de que uma boa tarefa de ensino deve envolver um problema que estimule a reflexão dos licenciandos, ou seja, uma SDA. Ele explica que, para ser uma verdadeira SDA, o problema precisa envolver uma situação concreta, que pode ser uma história, um jogo ou uma questão do cotidiano, mas que tem um objetivo claro: levar o aluno a entender o conceito e a aplicá-lo.

A falta de uma pergunta ou problema na reportagem é o que a impede de ser uma SDA. Dessa forma, o formador promove uma discussão não apenas sobre o conceito matemático em si, mas também sobre como esse conceito deve ser apresentado, na perspectiva da AOE, incentivando os alunos a pensar criticamente sobre a metodologia de ensino e a importância da organização do ensino para promover o aprendizado.

Cena 18 – Mediando a compreensão: do concreto ao abstrato

Formador: Porque senão eu não sei dizer quanto é que cabe dentro das coisas. Eu não estou mais só falando para o aluno estudar uma coisa qualquer, eu estou falando para ele estudar algo que ele viu que realmente existe no mundo. E detalhe, deixa eu ver se aqui nessa caixa tem. Biscoito eu sei que tem. Mas vocês já viram que no biscoito tem a grama e tem um OZ? Esse OZ vocês sabem o que é? É uma unidade de medida britânica. Só para os países que importam para a Grã-Britânia que tem esse OZ. Eles não calculam em grama como a gente. É como a gente, a gente calcula a distância em quilômetros. Nos Estados Unidos não é quilômetro, é milhas. E na Inglaterra não é milhas, é milhas náuticas.

L2: É que nem o nosso sapato também.

Formador: Isso. O nosso sapato em baixo, tem BR, USA e outro, exatamente. Percebam que estamos inserindo as unidades de medida no mundo, não mandando apenas o aluno decorar. Estamos apresentando necessidades destas unidades aos alunos.

L1: Estou ensinando o que está no dia-a-dia do aluno, no cotidiano.

Formador: E por que temos que apresentar estes múltiplos? Sabe por que teve

diferença na resposta? Porque ora usaram uma régua, ora usaram outra e arredondaram, o que o instrumento tem que ter?

L1: Precisão, o instrumento tem que ser preciso o máximo possível.

Formador: O que vocês acham de aplicar esta aula para os alunos?

L3: Marca, porque é algo dinâmico, e vai dar para os alunos associar ao dia a dia, e agora o meu ver com relação a toda vez que eu vejo uma caixa de sabão, eu vou lembrar do volume e do professor.

Formador: Isso é apropriação do conhecimento, trazer para dentro de si, vocês têm que buscar realizar esta interação dos alunos de vocês.

Formador: Vocês já fizeram este tipo de problema várias vezes e por que agora tiveram problema?

L3: Por que não fizemos no mundo real, com o material, segurando, só fazemos na teoria, só com os números dados na questão e não indo lá olhar o valor, agora entendo melhor o que é o volume.

Formador: E o que seria este volume L3?

L3: É o que cabe dentro das coisas, encher de café líquido um recipiente.

Formador: É, olha aí. Colocar um bocado de líquido aqui dentro. Depois pegar o líquido, jogar dentro de um objeto, de um recipiente graduado.

L1: Assim o aluno guarda, assim ele entende por que, é melhor fazer nessa sequência que só mostrar a fórmula e responder.

(Quarto encontro formativo)

Percebemos que L3, por mediação do colega passou a entender a ideia de quantificar o quanto cabe dentro de algo, para o conceito de volume, os licenciandos percebem a importância tanto dos objetos físicos, quanto da criação intelectual das unidades de medidas, para poder apresentar respostas para questões de volume e para questões de superfícies.

Podemos ver que os mesmos passam a entender a estrutura de organização da AOE, e como o ensino através de problemas reais podem ajudar os alunos na compreensão de que matemática faz parte de suas vidas.

Cena 19 – Volume e sociedade: a AOE como caminho para a compreensão

Formador: Percebi que vocês são muito preocupados com o ensinar, querem que seus alunos aprendam o que estão repassando para eles, o medo de vocês não é de sala de aula pelo que percebi, é “medo” digamos assim, de o aluno não entender, estou certo L1?

L1: Exatamente isso aí, meu medo não é não saber ensinar, é quando eu

repassar para o aluno ele não conseguir entender.

Formador: O que é um professor em atividade.

L1: Ao meu ver como o L3 falou, observando a aula passada, eu acho que o professor em atividade, é aquele que traz alguma coisa para que o aluno se veja dentro do problema que o professor traga, por exemplo, como o senhor trouxe o problema da caixa de sabão em pó, como L3 falou: “Sempre que eu ver uma caixa de sabão vou lembrar desta aula, não só os problemas dos livros, o aluno vê aquilo na vida real dele”.

Formador: Não esqueçam que uma das características centrais da SDA é o problema desencadeador, qual o problema tínhamos com a caixa de sabão?

L3: O problema da dona Joana é saber por que a caixa diminui, mas a quantidade de sabão não.

Formador: E o que estávamos trabalhando?

L3: Volume da caixa, área do material usado.

Formador: Isso mesmo, estes são os conceitos matemáticos trabalhados, e o que seria volume mesmo?

L3: O que se pode por dentro da caixa.

Formador: Apenas da caixa?

L1: Não das figuras que tiver analisando, dos sólidos.

L4: Isso mesmo, no caso do detergente é o sabão líquido, muda o recipiente, mas ainda estamos preocupados com a quantidade que se tem dentro do recipiente.

Formador: Existem relações sociais do sujeito neste caso, por que seria socialmente relevante?

L1: Sim, ao meu ver, se um dos três for mais barato ele compra o mais econômico com a mesma quantidade.

L3: Assim ela vai verificar a situação como L1 falou, da quantidade e da economia, é uma questão de consumidor, sabendo que tem a mesma quantidade em conteúdos diferentes, envolve estas questões econômicas de todo mundo, é uma questão social de todos, saber se vai ter a mesma quantidade ou se vai ser só um recipiente maior, ensinando isso para as crianças elas crescem mais conscientes.

(Quinto encontro formativo)

A preocupação dos licenciandos de como o ensinar é notória, eles não desejam serem professores que falam sem que haja aprendizado. Percebem a importância da contextualização no ensino de matemática, mudando a prática comum de que matemática não faz parte do

cotidiano, que seria apenas um elemento puramente escolar e que são as regras e fórmulas que fazem a matemática e não o mundo que nos cerca.

Houve dois indícios de apropriação de conceitos neste encontro, um da percepção de matemática envolvida com a sociedade, com o mundo ao qual fazemos parte e a necessidade de apresentação da mesma em sala de aula por este viés de volume, como a capacidade de um recipiente em guardar elementos.

O que leva a pensar que a SDA desenvolvida no encontro anterior teve sua intencionalidade cumprida, haja vista que a mesma foi idealizada com intenção de apresentar este elemento da AOE, e sua estrutura que rompe com o habitual e o conceito geométrico de volume.

Cena 20: Entre rodas e conceitos: a construção do saber

Formador: Então com poderiam solucionar este problema do Alberto?

L5: Planeando o quintal, deixando o quintal plano.

Formador: Sim é uma solução para o problema, mas será se todo lugar que Alberto for brincar com seu carrinho, vai ter que ser planeado? Se sairmos do Alberto um pouco, em escala de mundo, já pensou isso?

L3: Olha, eu e o L4, pensamos da seguinte maneira, como o tamanho do buraco é maior que a circunferência da roda, podemos aumentar o tamanho da circunferência da roda e assim ela vai ficar maior do que o buraco passando tranquilamente.

Formador: E se o buraco for maior, tipo uns 15km? (Usando de uma hipérbole, para movimentar o pensamento dos mesmos)

L5: Um quintal desse tamanho?

Formador: Bem não estou dizendo que as soluções de vocês estão certas ou erradas, estou mediando-as e perguntando para vocês refletirem sobre as respostas de vocês, somente.

Formador: Muito bem, então vocês estão dizendo que buracos aumentam a roda tem que aumentar, ok?

L2: Outra maneira seria transformar essa roda, esse carrinho também, em uma hexágono. Em outra figura geométricas as arestas poderiam funcionar como tração e aí esse carrinho não atolaria, nesses buracos do quintal.

Formador: São essas as soluções de vocês? E L1 e L5?

L1: Bem, eu e L5 pensamos que, antes de darmos nossa solução, nós vamos primeiro responder à pergunta do Alberto, por que no assoalho o carrinho anda bem e no quintal ele não anda? Porque no assoalho da cozinha o terreno

é plano, já no quintal o terreno é cheio de relevos e acidentado, cheio de buracos, pedras, areias, aí nós pensamos em três soluções, a primeira, o Alberto pode utilizar dois tipos de rodas a roda habitual redonda, quando estiver no assoalho, aí quando ele for no quintal, ele tira as quatro rodas e troca por uma roda adaptada para o quintal.

Formador: Que roda é essa?

L1: Ele pode utilizar, tem algumas para neve que funcionam também para areia eles utilizam, eles colocam correntes nas rodas que facilitam andar na área.

L3: Tem até um jogo, um aplicativo na internet, depois de umas propagandas e anúncios, em que ele vai testando as formas de você passar em várias localidades com lama, com os diferentes obstáculos, aí o que acontece? Primeiro, foi um vídeo, ele põe uma roda normal e vai aumentando as dificuldades, primeiro ele põe um livro, a primeira roda passa tranquilamente a partir do momento que ele põe o segundo livro, aí essa roda já não vai, aí ele já coloca outra roda depois que ele coloca a segunda roda, está vendo aqui? Aí que ele sobe aqui, o outro dá para subir, agora, quando coloca a terceira roda, se subir, trava no meio, aqui vamos ver que é maior. (Descreveu usando um molde para o carrinho e livros como obstáculos), pode ser que consiga subir. Subiu. E aí ele vai colocando diferentes formas, até conseguir.

Formador: É um jogo?

L3: Sim um jogo, como o senhor disse uma SDA pode usar um jogo.

L5: Aí a última solução, é planejar esse quintal aí, não é aqui, não, fácil, fácil. Ou não. planejar o quintal, senhor falou, mas soluciona.

(Sétimo encontro formativo)

Nesta cena, os grupos apresentam soluções válidas, mesmo que muito trabalhosas para o problema de movimentação do carrinho de Alberto, foi pensado no tamanho da roda, já fazendo uma interligação com o conceito geométrico de circunferência e raio, indicando uma apropriação de conceito, sendo uma das figuras trabalhadas no encontro formativo anterior, ambas as soluções foram rebatidas com “absurdos” mas na intenção de fazer os mesmos pensarem sobre estas, é a mediação do formador em relação as soluções apresentadas.

Os licenciandos, nesse momento, já aparentam estar familiarizados com a ideia de mediação quando algo está sendo explicado para eles no ED-F, os mesmos já reconhecem bem a ideia do uso da SDA, houve não somente a tentativa de solução do problema, mas explicação do mesmo, superando apenas a descrição, indo para uma condição de compreensão e resposta de forma mais ampla.

Existiu já a proposta de utilização de um jogo digital para trabalhar esta SDA, e em mais um encontro o formador aprende com os licenciandos, mais uma vantagem do ensino orientado

por meio da AOE, dar esta oportunidade ao professor (formador) de aprender e possivelmente melhorar suas futuras abordagens dos conceitos que estiver tratando.

Soluções observando o mundo real foram apresentadas, agora como soluções válidas em uma aula de matemática, ao mencionar rodas para neve ou lama, ou seja, os licenciandos estão trazendo soluções do mundo para os encontros, não estão presos apenas a respostas numéricas.

Não houve ainda a ligação da ideia de superfície e movimento, os licenciandos estão meio que fixos na ideia da roda do carrinho e como superar esta questão.

5.3 Unidade 3: Significações desenvolvidas pelos licenciandos sobre o ED-F mediado pela AOE

O campo da formação docente está em constante mudança, buscando relacionar metodologias que promovam uma prática mais reflexiva. Segundo Paulo Freire “[...] o importante é que a reflexão seja um instrumento dinamizador entre teoria e prática” (2001, p. 39). Ou seja, não basta apenas refletir, se faz necessário que tal reflexão seja uma ação transformadora, que possibilite a mudança sobre os pensamentos e até mesmo o percurso da história do indivíduo. Nesse sentido, o ED-F, mediado pela AOE se destaca como possibilidade de reflexão na atividade docente, visto que, o lógico-histórico pode ser esse “dinamizador”. Assim com essa Unidade tentamos mostrar, os episódios e as cenas que no processo formativo influenciam a construção da identidade docente, com base nas teorias histórico-críticas, como a Teoria Histórico-Cultural, a Teoria da Atividade e a Teoria do Ensino Desenvolvimental. Essas teorias, desenvolvidas por Vigotski (2007), Engeström (2001) e Davidov (1988), enfatizam a importância da interação social, do contexto histórico e do desenvolvimento contínuo no processo formativo do educador.

Neste intuito apresentamos, por meio desta Unidade, o conjunto de significações que os licenciandos construíram ao vivenciarem o ED-F mediado pela AOE. Esses processos permitem a integração entre teoria e prática de maneira reflexiva e contínua, algo que está alinhado à Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (2007). Para Vigotski, o desenvolvimento é mediado socialmente, e é a interação com outros (mentores, colegas e alunos) que permite a construção de novos significados. Nesse contexto, o ED-F torna-se uma prática socialmente mediada onde os licenciandos desenvolvem sua compreensão pedagógica por meio da troca contínua de experiências, consigo mesmo (ao ser levado a refletir), com os pares e o formador, enquanto a AOE os orienta nesse processo.

O ED-F, além disso, promove o papel ativo do licenciando, instigando-o a refletir sobre suas próprias práticas pedagógicas, o que está em sintonia com a Teoria da Atividade de Engeström (2001), que vê a aprendizagem como uma atividade mediada por ferramentas, em um processo de transformação constante. Aqui, o acompanhamento do formador tem um papel fundamental, ajudando o licenciando a compreender as implicações das escolhas pedagógicas dentro do contexto em que está inserido.

Assim, vamos destacar dois episódios, Figura 11: Produção das SDA por parte dos licenciandos e as Transformações da atividade docente mediante o ED-F.

Figura 11 - A interrelação entre os episódios da Unidade 3



Fonte: Próprio autor, 2025.

5.3.1 Episódio 1: Produção das SDA por parte dos licenciandos

A produção das SDA pelos licenciandos foi um momento importante no ED-F, pois o mesmo oportunizou que os licenciandos pudessem tentar produzir uma atividade semelhante as que foram apresentadas para eles, terem uma análise destas e poderem futuramente em sua atividade docente, caso escolham, fazer uso desta forma de organização de ensino que é a AOE e tem a SDA como um dos principais elementos.

Segundo Moura, deve ser uma experiência reflexiva e transformadora, permitindo que os futuros professores se envolvam ativamente no planejamento e desenvolvimento de suas próprias práticas pedagógicas. A produção das SDA pelos licenciandos envolve a criação de situações didáticas contextualizadas, onde os alunos são desafiados a resolver problemas, a desenvolver habilidades e a pensar criticamente sobre o conteúdo que estão ensinando. Esse processo coloca o licenciando em uma posição ativa de planejamento, análise e experimentação, permitindo que ele vivencie, de forma prática, os desafios do ensino.

As SDA propostas pelos licenciandos podem ser vistas como espaços que significam o aprendizado que tiveram no ED-F, não só dos próprios, mas também das intenções futuras como docentes.

Além disso, Moura (2022) defende que a criação dessas SDA não deve ser um processo isolado ou repetitivo, mas sim um exercício de reflexão crítica e de transformação contínua. Isso implica que os licenciandos devem estar sempre atentos às necessidades de seus alunos e ao contexto educacional, ajustando suas práticas conforme as circunstâncias, o que também está relacionado à ideia de reflexão sobre a atividade dentro de um processo contínuo de desenvolvimento.

Por meio da produção das SDA, os licenciandos têm a oportunidade de aplicar teorias pedagógicas, vistas no ED-F, adaptá-las ao seu próprio contexto e posteriormente caso desejem, testar suas ideias em situações reais de ensino.

De modo resumido, a produção das SDA pelos licenciandos não é apenas uma tarefa técnica, mas uma verdadeira oportunidade de autodescoberta pedagógica, onde o futuro docente constrói e experimenta novas abordagens de ensino, sempre com o objetivo de promover um ensino de qualidade, o que é um dos pilares da teoria de Moura (2022).

É importante ressaltar que os licenciandos nesta etapa, ainda se encontram, nas discussões teóricas em relação a AOE e SDA. Segue, assim, a apresentação das produções dos licenciandos, que foram feitas no oitavo encontro formativo:

Quadro 12 – Produção de SDA pelo licenciando L3

<i>SDA- Situação Desencadeadora de Aprendizagem Área e Diâmetro</i>
Marcelo, Emerson e Junior, foram em uma pizzaria onde tinha uma promoção que dizia que duas pizzas médias, com diâmetro de 33cm, saíam pelo mesmo valor da pizza grande que tem o diâmetro de 66cm. Logo eles ficaram animados para comprar duas pizzas pois iriam ganhar mais. Marcelo, desconfiado e muito esperto, logo pensou que teria algo de errado, pois se é o mesmo valor será que não estariam perdendo?! “Será se realmente nós estaríamos ganhando?!” Marcelo perguntou intrigado. Como eles poderiam fazer para saber qual escolha seria melhor? Explique qual seria a melhor opção para eles escolherem a que possui a maior quantidade?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Esta SDA, elaborada por L3, faz uso do recurso de história virtual para tratar os conceitos de área e diâmetro, conceitos estes que foram vistos no ED-F.

Parâmetro conceitual: Não há verificação de relação essencial do conceito.

Parâmetro cognitivo: Pode-se dizer que a mesma encaminha para o pensamento teórico quanto aos aspectos de raio em proporção ao pagamento.

Parâmetro instrucional: Existe um problema para ser trabalhado de forma coletiva.

Fazendo melhorias, ampliando a mesma com imagens, reportagens ou materiais, existe potencialidade para uso da mesma. O problema tem potencial para ser generalizado, fazendo parte do contexto de muitos que já foram em uma pizzeria e fizeram análise dos preços do cardápio.

Quadro 13 – Produção de SDA pelos licenciandos L1 e L5

<i>SDA – Função afim na venda de dimdim</i>
João e Maria são dois irmãos muito criativos e decidiram vender dimdim para vender aos vizinhos e amigos. Eles perceberam que o calor estava intenso e que todos poderiam se refrescar com um dimdim geladinho. Eles calcularam que gastavam R\$ 0,50 para fazer um dimdim e decidiram vendê-lo por R\$ 1,50. Com isso, decidiram investir na ideia e começaram a preparar os dimdim. Na primeira semana de venda, eles venderam 35 dimdim. Foi um sucesso, mas eles começaram a se questionar se estavam tendo lucro ou prejuízo com o negócio. Quanto eles tiveram de arrecadação com a venda de 35 dimdim? E com a venda de 45 dimdim na segunda semana? E com a venda de 68 dimdim na terceira semana? E com a venda de 74 dimdim na quarta semana? E com a venda de dimdim nas próximas semanas de venda? Qual foi o lucro “se tiveram”, em cada uma das semanas de comercialização de dimdim?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Elaborada por L1 e L5, também faz uso do recurso de história virtual para tratar os conceitos de função afim de forma aplicada no contexto de lucro, conceitos estes que não foram vistos no ED-F. Porém não havia uma obrigatoriedade quanto a isso, que fossem restritos aos vistos no ED-F.

Parâmetro conceitual: Não há uma análise das questões monetárias ao longo da história humana, nem as necessidades que fizeram com que o homem passasse a negociar, a mesma poderia ser adaptada para ideia de “escambo” o dimdim como moeda.

Parâmetro cognitivo: As múltiplas perguntas com variados valores podem levar a pergunta de uma generalização de lucro dado as variáveis, lucro dependendo do número de dimdim vendidos, onde há a generalização da função que descreve este caso.

Parâmetro instrucional: A mesma apresenta uma série de perguntas, o que é comum no estudo do conceito de funções, este conjunto de perguntas chegam em um problema mais amplo que pode ser analisado e solucionado em coletivo, gerando várias percepções, ainda mais se for instruído à função geral de lucro.

Quadro 14 – Produção de SDA pelos licenciandos L2 e L4

SDA – Frações na música

A Pitágoras é atribuída o primeiro estudo científico da música e seus intervalos de frequências. Pegue uma corda e estique-a muito e bem. Toque-a. Agora divida ao meio e toque novamente (É o mesmo tom $\frac{1}{8}$ acima). Agora divida esta parte ao meio. Mais uma vez. Perceba que os sons mudam. Foi a partir dessa harmonia, que Pitágoras elaborou a escala musical que conhecemos até hoje.

Matemática e a Música

A sequência musical 'Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si e Dó' foi chamada de gama pitagórica em homenagem à Pitágoras.

- Dó: $\frac{1}{2}$
- Ré: $\frac{8}{9}$
- Mi: $\frac{6}{81}$
- Fá: $\frac{3}{4}$
- Sol: $\frac{2}{3}$
- Lá: $\frac{16}{27}$
- Si: $\frac{128}{243}$
- Dó: $\frac{1}{2}$



Fonte: Adaptado de SABRA, 2023.

Duda é um garoto curioso e esperto que gosta muito de música. Porém, ele é mais de ouvir. Certo dia ele pegou um violão de um amigo e começou a tentar tocá-lo e virava para um lado e para outro e o que ele queria não saia como desejava, que era pelo menos uma melodia, o mesmo a ler uma partitura (forma de escrita das melodias e músicas em linguagem própria dos músicos) fez uma interligação, das mesmas e dos valores, caso façamos a soma das notas de “Dó até Dó” quanto vamos obter?

Fonte: Próprio Autor, 2024.

Elaborada por L2 e L4, assim como os outros casos fez uso do recurso de história virtual para tratar os conceitos de frações envolvidos com a música, onde as notas são partes do som. Existe uma íntima relação entre matemática e música ao longo da história da humanidade, sendo a mesma atribuída a Pitágoras, conhecido matemático da divisão simétrica das cordas instrumentais para percepção das notas.

Parâmetro conceitual: De forma bem inicial apresenta um contexto da percepção matemática na música.

Parâmetro cognitivo: Não é perceptível o caminho para o pensamento teórico, pelo menos não em frações, talvez em expressões numéricas, onde são usadas as notas musicais como variáveis para serem substituídas pelos seus valores numéricos e calculadas.

Parâmetro instrucional: A mesma tem apenas um problema que seria a soma de frações, substituídas por estas no lugar das notas musicais, pode ser solucionada em coletivo, pode gerar percepções por parte dos alunos em relação a soma de frações com denominadores diferentes, mas em relação a necessidades humanas e sua superação não existem.

As três SDA produzidas pelos alunos no parâmetro conceitual não estão como é idealizado por Panossian (2020), somente a terceira tem este indicativo, nos levando a imaginar que os mesmos não realizaram a síntese histórica do conceito, buscando as necessidades humanas que geraram a idealização do mesmo pela humanidade.

No parâmetro cognitivo, parcialmente, existe encaminhamento para o pensamento teórico, e existem relevâncias teóricas nas três SDA produzidas, com adaptações e mais tempo as três tem condições de suprir este parâmetro.

Todas apresentam problema que pode ser solucionado em coletivo, com utilização da mediação em sala para apropriação dos conceitos que os mesmos desejavam trabalhar, problemas estes que em graus diferentes podem causar curiosidade em busca da solução, voltado para a apropriação dos conceitos.

Todos fizeram uso de uma história virtual, talvez pelo fato de que as três SDA, apresentadas aos mesmos, no ED-F, tenham feito uso desta, e isso acreditamos que ocorre pelo fato de associação ao instrumento e ao método.

Como foi dito anteriormente esta produção não tem caráter avaliativo e dizer se os licenciandos tiveram apropriação da teoria como um todo, seria errôneo pensar que nove encontros e cerca de três meses de contato com a mesma seria suficiente, mas os indícios são promissores, os mesmos apresentam muito potencial para trabalhar as SDA, a utilização como dita da história virtual é aparente significação em busca por contextualização das situações

problemas, o que é excelente na perspectiva de mudança de problemas matemáticos que apresentam apenas as operações para serem realizadas.

A preocupação dos licenciandos em buscar contextualizações sociais para suas SDA, é outro ponto positivo, da pizza passando pela venda de dimdim e o envolvimento histórico da música com a matemática tem este indicativo, sem falar na proposta aceita pelos mesmos de produzir as SDA, uma estrutura que os licenciandos, em suas falas, dizem ser bem condizente com a forma que desejam ensinar, ainda mais estruturando na forma de organização da AOE.

Buscamos, com a pesquisa, indícios de apropriação de conceitos matemáticos e os parâmetros adotados são os mesmos que são usados pelo grupo de estudo OPM da UTFPR, grupo este que já tem um grande histórico de criação de SDA. A análise se deu não de forma inicial, mas com respaldo, por estes aspectos a produção das SDA dos mesmos é exitosa, e com grandes possibilidades de serem ajustadas e melhoradas, principalmente em relação a síntese histórica do conceito.

5.3.2 Episódio 2: Transformações da atividade docente mediante o ED-F

O ED-F promove uma transformação na atividade docente, uma vez que propõe uma mudança no papel do professor, de transmissor de conhecimento para mediador do processo de aprendizagem. Vigotski (2007) destaca a importância da mediação no ensino, sugerindo que o professor deve atuar como um facilitador, ajudando os alunos a construir seu próprio conhecimento. Nesse processo, o licenciando é desafiado a repensar sua prática pedagógica, adotando abordagens mais colaborativas e centradas no aluno. Essa transformação na atividade docente está intimamente relacionada à Teoria do Ensino Desenvolvimental Davidov (1988), que defende a importância de uma atividade docente reflexiva e crítica, que seja capaz de se adaptar às necessidades de cada contexto educacional.

Ao vivenciar o ED-F, os licenciandos têm a oportunidade de experimentar novas formas de ensino e de refletir sobre as estratégias que mais se adequam às necessidades de seus alunos.

Apresentamos, aqui, as cinco cenas que ilustram esse episódio, retiradas do nono encontro formativo.

A reflexão transformadora é uma das cenas mais importantes no processo de formação docente, especialmente no contexto do ED-F. Ressaltamos, que a reflexão constante sobre as atividades pedagógicas permite que os licenciandos se tornem mais críticos e capazes de adaptar suas abordagens de ensino às necessidades dos alunos e às demandas do contexto educacional.

Essa reflexão contínua gera transformações nas atitudes e na prática docente, ajudando os futuros professores a se tornarem mais conscientes de seu papel na educação.

Em meio a isso, a AOE se torna uma possibilidade de transformação na organização do ensino, já que proporciona um processo de acompanhamento constante. Moura (2022) argumenta que a AOE facilita a reestruturação das atividades pedagógicas, permitindo que os licenciandos se ajustem constantemente às necessidades de seus alunos e ao contexto educacional. Esse processo de orientação contínua cria uma atmosfera de aprendizagem colaborativa, onde o futuro docente tem a oportunidade de aperfeiçoar suas habilidades pedagógicas de forma prática e reflexiva, alinhando-se com a ideia da Teoria da Atividade de Engeström (2001), que vê o aprendizado como uma prática socialmente mediada e transformadora.

A mudança da solução individual para a coletiva também é uma cena importante na formação docente. Vigotski (2007) destaca que a aprendizagem é fundamentalmente um processo social, e que a interação entre os indivíduos é crucial para o desenvolvimento cognitivo. Isso permite que o futuro professor perceba que a educação não é um processo isolado, mas sim um esforço coletivo entre professores e alunos.

Nesse contexto, o PRP é um elemento fundamental na formação dos licenciandos, pois oferece uma oportunidade para que os futuros professores vivenciem a prática pedagógica em contextos reais. No entanto, a questão central na cena 24 é: será que o PRP favorece a reflexão ou leva à repetição de velhos modelos de ensino? Alertamos para a importância de um ensino reflexivo, onde o licenciando é incentivado a questionar suas práticas e buscar soluções, evitando a repetição de fórmulas tradicionais que não atendem às necessidades do aluno.

Por fim, a vivência do ED-F, mediado pela AOE impacta profundamente a forma como os licenciandos compreendem os conceitos pedagógicos e as metodologias de ensino. Moura (2022) argumenta que a reflexão constante sobre a prática permite que os futuros professores signifiquem os conceitos pedagógicos e os integrem de maneira mais crítica e adaptada à realidade da sala de aula.

Cena 21 – Reflexões transformadoras: o impacto do ED-F na formação docente

L1: Na minha visão dos encontros formativos, me mostrou uma nova visão sobre “como se dá uma aula”. Que até então eu tinha um pensamento diferente de como seria a preparação de uma aula. Ficava desconfortável ao preparar e entrar em uma sala de aula, após os encontros formativos posso até ficar um pouco nervoso, mas com certeza vou estar muito mais preparado para adentrar em uma sala de aula, sem o meu maior medo que é ficar em

frente a uma turma e não saber o que fazer e não saber responder alguma pergunta relacionada ao assunto apresentado.

L2: É uma formação de muito valor, pois está nos capacitando mais ainda como professores e nos ajuda a entender melhor como nos preparar para a sala de aula e como podemos desenvolver atividades mais elaboradas e que os alunos possam está mais interessados em aprender, e a gente em ensinar.

L3: A formação foi de extrema importância para desenvolver saberes e propostas de ensino para se aplicar em sala de aula, sendo indispensável para a formação do Professor iniciante.

L4: Enriquecedora! Nos faz ter outra visão de como o Ensino de Matemática pode ser eficiente através da AOE, capacitando os futuros docentes a transmitir uma aprendizagem significativa.

L5: Professor me fez pensar bastante, foi diferente de tudo que tive no curso até agora, nunca chegaram pra gente pra falar de algo que pudéssemos usar mesmo em sala de aula, falar de uma forma que desse pra usarmos, e encaixa direitinho com a matemática.

(Nono encontro formativo)

As falas apontam que os encontros formativos tiveram um impacto positivo em sua visão sobre o ensino, especialmente no que diz respeito à atuação em sala de aula. De maneira geral, destacam que o ED-F trouxe uma nova perspectiva sobre como planejar e conduzir as aulas futuras, podendo transformar sua abordagem em relação ao ensino.

L1, por exemplo, menciona que antes se sentia sem confiança ao preparar e entrar em uma sala de aula, mas que, após os encontros, passou a se sentir mais seguro e preparado, superando o medo de não saber como agir diante dos alunos ou de não conseguir responder perguntas relacionadas ao conteúdo, mas temos que ter em mente que o ED-F não teve como sanar todas as dificuldades do mesmo, isso é um processo.

Essa sensação de maior preparo e confiança também é compartilhada por L3, que ressalta a importância da formação para o desenvolvimento de saberes e propostas de ensino aplicáveis em sala de aula, considerando que o ED-F é positivo em sua formação inicial.

L2 enfatiza que a formação capacitou os professores a entender melhor como se preparar para a sala de aula e a desenvolver atividades que tornam o aprendizado mais atrativo, tanto para os alunos quanto para os próprios professores.

L5 afirmou que a formação foi diferente de tudo que havia vivenciado até então, nos faz refletir sobre o papel das licenciaturas, pois as mesmas devem preparar os futuros profissionais docentes e nada próximo tenha acontecido até então, cabem reflexões.

Porém as falas até então, remetem ao ED-F como uma espécie de capacitação, mas é compreensível esta visão para deixar claro que a lógica aqui não é de uma capacitação do tipo treinamento e sim de reflexão da prática docente e da organização do ensino em matemática.

Cena 22 – A organização do ensino: a AOE como possibilidade de transformação

L1: Compreender que a AOE visa orientar o processo de ensino aprendizagem sendo mais planejada e organizada, não que antes eu não planejasse minhas aulas, mas assim eu não tinha um caminho, não é fácil fazer uso sempre, acho que na maioria das vezes não, pois precisa de muito tempo para estudar, mas se tiver o tempo que precisa fica excelente.

L2: A AOE tem como função orientar o ensino, o que mais gostei é que o professor e alunos trabalhem juntos, o fato de tomar mais tempo do professor é nítido, mas o de ver o desenvolvimento dos alunos é mais empolgante, o trabalho vale a pena.

L3: O entendimento da parte da AOE, abriu a mente sobre a facilidade de entregar propostas de ensino de forma dinâmica e que fica visivelmente clara para o entendimento, penso muito em fazer uso do que aprendi aqui, quero aperfeiçoar, mas como um todo penso ser bem organizado, dá um norte pra gente, não preparamos a aula de qualquer forma, eu vou ler mais professor sobre, aqui podemos aprender muito, eu vejo o ensino de matemática de outro jeito.

L4: Entendi que a AOE é a base para orientação do ensino, e que a partir dela podemos materializar as Situações Desencantadoras de Aprendizagens, a maior dificuldade do professor em sala é fixar a atenção do aluno, e através da AOE isso pode ser melhorado.

L5: Entendi que a AOE é um processo estruturado pra gente poder se organizar e fazendo isso podemos elaborar atividades mais interessantes, eu gostei, não vou dizer que é fácil, que dá pra usar sempre, quando vamos iniciar um novo assunto é uma forma muito interessante.

Formador: E as etapas da AOE alguém lembra?

L1: Primeiro estudamos sobre o assunto, na origem lá na história, aí criamos a SDA, não é fácil eu já falei, depois levamos de forma estruturada pra sala com um problema interessante pra eles responder em conjunto.

Formador: Somente isso?

L3: É como L1 disse, ele descreveu bem, eu guardo a sequência meio que assim.

Formador: Mas o que você acha mais importante?

L3: O professor não dar a resposta ele trabalhar ela junto com o aluno, quando o senhor ficava perguntando pra gente, eu ficava doido pra achar a resposta, eu ficava motivado, aí tipo se meus alunos ficarem assim, vai ser massa.

(Nono encontro formativo)

Em geral a AOE foi entendida como uma metodologia que estrutura e organiza o ensino, trazendo uma a colaboração entre professor e alunos, percebem que há dificuldades reais de utilização como tempo para organizar, que o ED-F não tem a função de ensinar tudo, solucionar todos os problemas metodológicos, mas apresentar uma possibilidade do ensino de matemática por uma outra ótica, baseada em problemas desencadeadores da aprendizagem, envolvendo a realidade dos alunos.

Os licenciandos, em momento algum, fazem referência explícita às etapas da AOE, mesmo quando questionados diretamente sobre elas. Eles discutem os conceitos de forma mais geral, sem utilizar as terminologias específicas. No entanto, é possível perceber que a essência dos conceitos foi compreendida. Embora a parte teórica seja fundamental, pois não existe prática sem ela, a percepção sobre a organização e a forma de estruturar o conhecimento é de suma importância para esses licenciandos em formação inicial.

Cena 23 – Da solução individual à coletiva: a AOE na prática pedagógica

L1: No meu entendimento durante os encontros formativos a SDA é um problema criado para estimular o aprendizado, é algo que desperta a curiosidade e faz com que os alunos vão pensar e buscar soluções, usando os conhecimentos que já tem e aprendendo coisas novas no processo, se eu chegar ao cargo de professor, com toda certeza vou fazer o uso da SDA, pois faz com que aluno fique mais atento a aula, pois ele vai ver uma situação que ele ver no dia a dia, mais com uma visão matemática, pois além dele ficar só ouvindo a teoria, ele terá a chance de aplicar o que aprender, com isso ajudar ao melhor fixar do conteúdo e a utilização da resolução de problemas.

L2: É uma situação de modo investigativo para ter um norte do conhecimento do aluno, ajudando-o a desenvolver melhor o que ele conhecia e ter uma aprendizagem significativa. Sim, faria uso da mesma para ter uma reflexão mais apurada em relação aos conhecimentos dos meus futuros alunos. Ou seja, teria a certeza de que eles estariam aprendendo.

L3: Sim, sem dúvidas é uma aplicação que não se deve deixar de fora, é algo que instiga a aprender como surgiu, investigar maneiras de se resolver o problema, e tem uma chance enorme de massificar o conhecimento.

L4: Como o próprio nome já diz, desencadeia a aprendizagem, entendi que ela traz uma percepção mais apurada, mais excitante do ensino de matemática, a materialização através de jogos, histórias virtuais, cotidiano, a coletividade dos alunos em sala... acredito que farei uso sim futuramente.

L5: Professor assim é para gerar questionamentos, reflexões e novas aprendizagens nos alunos elas partem de um problema, estimula a necessidade de buscar soluções, usando o que o aluno já sabe, eles têm que

trabalhar juntos pra chegar nas respostas, não sei se consegue sozinho, mesmo que consiga em conjunto é melhor.

(Nono encontro formativo)

Novamente, a estrutura da SDA assim como da AOE não é comentada, mas o cerne da mesma com a problemática, mediação e solução em grupos é descrita sem as terminologias, o que indica que os mesmos entendem a concepção da mesma.

Pela elaboração das SDA que foram analisadas, anteriormente, podemos perceber que a estrutura geral pode ser usada, se os licenciandos tiverem mais tempo para elaboração das mesmas.

A solução coletiva, e não isolada, é fundamental, pois implica uma mudança de paradigma. Comumente, os alunos nas aulas de matemática são cobrados a realizar cálculos de forma individual, e não em conjunto. Caso os licenciandos, em sua prática após o ED-F, comecem a adotar uma abordagem mais colaborativa na resolução de problemas matemáticos, isso trará grandes benefícios para seus futuros alunos.

Cena 24 – PRP e formação docente: reflexão ou repetição?

L1: Durante o PRP, eu tive a chance de vivenciar a prática docente de perto, aprendi muito com professores experientes e coloquei meus conhecimentos em prática em situações reais de sala de aula, essa experiência foi essencial para o meu desenvolvimento, me dando uma base prática muito importante. Agora, com a AOE, percebo que tenho uma maneira bem organizada para planejar e conduzir minhas aulas. A AOE me ajuda a criar atividades que realmente envolvem os alunos e tornam o aprendizado mais interessante e importante para eles. Com isso se eu tiver a oportunidade de participar novamente em algum programa em sala de aula, vou ter uma bagagem de conhecimentos melhor, para fazer o uma aula mais organizada e interessante para os alunos.

L2: Sim, muito a PRP não trabalhei diretamente com criação de atividades, mas tinha a formação a cada 8 dias, que orientava em como fazer as atividades, que ajudava na qualificação como professor e em como lidar com os alunos em relação ao comportamento em sala de aula. Enquanto na AOE também aprendi a elaborar atividades de uma forma diferente, penso que melhor.

L3: Sim, pois ambos os casos tivemos ajuda de outro professor mais experiente pra entender como podemos dar uma aula, eu gostei mais da sua, é que foi mais direta, eu penso que os exemplos foram melhores, não é que a RP não seja importante, foi sim, mas a formação aqui acho que me mudou mais.

L4: Não muito, penso que não tiveram muita coisa um com o outro.

L5: Sim, ambos buscam estruturar a formação docente a partir da prática reflexiva e da construção ativa do conhecimento.

(Nono encontro formativo)

As falas dos mesmos foram dissonantes nesta pergunta, talvez a mesma seja ampla demais ou não desejem tecer críticas ao PRP, ou ao ED-F, na fala de L4, percebemos que não houve aproximações, mas como foi visto anteriormente a PRP é um programa da CAPES, e mesmo tendo uma estrutura de prática docente, percebemos que não é uma prática reflexiva, é como um estágio remunerado, a bolsa conta muito para a permanência dos alunos no curso, ainda mais na região.

Observamos que o programa teve formação de professores, mas pela análise das falas, uma formação ainda de forma tradicional, sem as indagações que tivemos durante o ED-F.

Cena 25 – Significações de conceitos e metodologias: o impacto do ED-F na compreensão dos licenciandos

L1: Durante o ED-F, pude experimentar uma metodologia diferente e estratégias de ensino, o que foi muito enriquecedor foi um ótimo jeito de entender melhor como adaptar meu ensino às necessidades dos alunos e tornar o aprendizado mais interessante e relevante, além disso, me ajudou a melhorar muitas das minhas dificuldades e medos que possuía, por isso posso afirmar que com toda certeza se eu algum dia me tornar professor, foi em grande parte por causa desse ED-F, não somente dele, mais também a forma como o professor nos ensinou a mudar muitas das dificuldades encontradas em uma sala de aula e mostrar aos alunos uma visão diferente da matemática, volume com certeza é o assunto que mais mudou minha forma de pensar.

Formador: Zerou o medo?

L1: Como o senhor disse este “medo” é bom, eu tenho que saber lidar com ele, acho que agora estou sabendo mais, pois se a aula está bem planejada é melhor pra diminuir as dificuldades.

L2: Sim, sinto que recebi uma gama de conhecimentos que não fazia ideia que existia, não tinha tido nenhuma experiência do tipo, e gostei bastante, foi de certa forma motivador para pensar em novas formas de aprendizagem e ter o prazer de ver os alunos mais interessados, pois é um método que aprofunda os conhecimentos dos alunos, eles desenvolvem as atividades de forma coletiva, eles conhecem a base histórica dos assuntos, e assimila a teoria à prática, fazendo com que o professor não ensine apenas conteúdos, mas, além disso, conceitos, e que daí sim, o estudante tenha um aprendizado significativo.

Formador: E dos conceitos que trabalhamos?

L2: Penso que volume e a questão do surgimento das frações, isso é algo que acredito que não vou esquecer mais nunca.

L3: Sim. Ajudou a nortear maneiras e tiras dúvidas a respeito de como exercer a função de professor, buscar as melhores maneiras de ensinar e contribuir com a educação, e desenvolvimento dos alunos, há e sobre os conceitos, vou concordar com a galera, a ideia de volume caber dentro de algo, entender isso é diferente, não é só a conta, é algo ali que cabe, senhor entende? Muda a forma de perceber isso, aí a de ensinar muda também.

L4: Sim, acredito que da maioria dos participantes, existia uma visão antes do experimento sobre a matemática e outra depois, mais dinâmica, mais voltada para o cotidiano, o que é bom. Ensinar, mostrar para os alunos o porquê de estudar matemática, de onde surgiu a necessidade daquilo. Formador: E o conceito estudado?

L4: Sim verdade, bem senhor sabe sou bem fraco em geometria, então tudo que íamos estudando em geometria pra mim foi muito diferente, sempre que fazemos o cálculo de algo é de algo real, eu penso logo no Egito e como foram surgindo, vem a história que o senhor foi trabalhando com a gente, pra mim não só o volume como falaram, mas o surgimento das frações, quando fizemos o do cordão foi mais diferente, nós usamos ali sem nem perceber, é algo assim diferente entender as coisas desse jeito.

L5: Professor, negócio aqui foi bom, no começo teve muita leitura, mas aí quando senhor começou a explicar, aí eu vi o que o senhor estava falando de organização do ensino e que vi nos textos, isso foi o melhor, e como falaram geometria tenho uma outra ideia, medida, a unidade medida, eu sei pra que serve e como surgiu, é diferente estudar e ter algo explicado assim.

(Nono encontro formativo)

Dos conceitos trabalhados referentes às necessidades formativas dos licenciandos fica evidente, não somente nesta entrevista, que volume é o conceito geométrico que mais os indivíduos tiveram indícios de apropriação, como a ideia de capacidade de um recipiente e não como um número que representa algo isolado do sólido.

A compreensão dos licenciandos da origem dos conceitos estudados é perceptível e que esta forma de serem apresentados aos conceitos causa apropriação, pois estes conceitos remetem à uma história, à uma necessidade da humanidade, não algo isolado, desta forma outro importante indício da apropriação é o do surgimento das frações, por necessidade.

L5 tem motivos pessoais para relatar a questão das unidades de medida, o que chama atenção em sua fala é a afirmação “eu sei pra que serve e como surgiu” este é um indício muito claro de apropriação de conceito de unidade de medida, que está intimamente ligada à geometria, pois em geometria temos sempre a ligação com uma figura bidimensional ou tridimensional, e a mesma tem uma unidade de medida para ser quantificada.

Em relação as necessidades formativas metodológicas, não apenas pelas respostas desta pergunta, mas como um todo, a percepção de organização do ensino vindo da AOE e a

utilização do mundo real por parte dos alunos na SDA, tem indícios de apropriação, como foi dito, mesmo não fazendo uso das terminologias os mesmos na sua forma de falar sabem dizer a estrutura e como fazer uso, ou seja, sentido pessoal que estes deram ao ED-F.

Para complementar, relembramos que as indagações que perfazem nosso estudo e objetivaram responder ao problema de investigação foram, de certa forma, explicados nos resultados da pesquisa, seguidas de sua análise e discussão dos mesmos. Cada um analisado, tendo como base os pressupostos teóricos eminentes do referencial teórico apresentado neste texto.

Essas discussões e resultados foram fruto da produção e coleta da realidade, de forma analítica e reflexiva para apresentar pontos que dialogam com aportes teóricos da temática em questão, que foram evidenciados com base nos encontros formativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] a produção de conhecimento é um processo social e, portanto, coletivo, parte-se do pressuposto de que os conhecimentos produzidos num estudo se somarão a outros conhecimentos advindos de outros estudos e num movimento de associação e de diferenciação darão origem a sínteses provisórias, sugerindo novas investigações. A apropriação dos resultados dessas investigações ocorrerá em função das necessidades dos atores e de seus contextos específicos, no jogo das relações e das práticas sociais/culturais (André, 2009, p.275).

Ao vincular a ideia acima, à tese em questão, pudemos perceber que os resultados que obtivemos não devem ser entendidos como conclusões absolutas e imutáveis, mas como parte de um processo contínuo de construção de conhecimento, que se desdobrará ao longo do tempo. Visto que, isso reflete a natureza contínua do ensino e da aprendizagem.

Nessa perspectiva, o objetivo principal desta tese foi investigar as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos de geometria por licenciandos do PRP, em um contexto de ED-F, utilizando a mediação da AOE. A questão central da pesquisa foi: quais as possibilidades de indícios da apropriação de conceitos geométricos por licenciandos do PRP, quando mediado por meio da AOE? Para responder a esse problema, foi realizado um ED-F.

Acreditamos que a formação de professores é um processo que transita da teoria para a prática, sendo fundamental que exista o conhecimento científico crítico e reflexivo. No entanto, é na prática em sala de aula que esse conhecimento se consolida, pois é nesse contexto que se dá a verdadeira implicação no ensino. A identidade docente, nesse viés, é construída de forma contínua e ininterrupta, não sendo um processo isolado, mas sim dialético, em que o professor aprende enquanto ensina. Nesse processo que está em constante modificação, o professor supera suas necessidades, gera novas demandas e se transforma continuamente, desenvolvendo-se como professor.

A teoria que fundamenta este trabalho é a do MHD, da Teoria da Atividade, da TH-C, do ensino desenvolvimental e AOE. Essas perspectivas permitem refletir sobre o professor como um sujeito em constante transformação: um educador reflexivo, crítico e que não se limita a transmitir conteúdos de forma isolada. Ele trabalha na apropriação de conceitos, na mediação entre esses conceitos e a realidade, e além disso, organiza suas ações de forma intencional com a finalidade de que seu aluno aprenda. Assim, tanto o aluno quanto o professor são transformados.

Esse professor entende a história da humanidade, como estando, na construção do conhecimento, tanto por meio de ferramentas práticas quanto simbólicas, e reconhece as

necessidades humanas que nos trouxeram até o momento atual, através de um processo de superação. Ele sabe que a apropriação é a forma de aprendizado real, que supera a memorização, o decorar, e faz uso do que foi aprendido.

Contudo, o professor também sabe que essa forma de aprender está sendo negada, de certa forma, aos alunos. Eles não têm o direito de aprender dessa maneira, pois a formação pedagógica atual está pautada na “pedagogia das competências”. Como consequência, a escola deixa de ser um espaço de aprendizado dos conhecimentos científicos, culturais, artísticos e matemáticos, produzidos historicamente pela humanidade.

Além disso, a busca alienante do mercado de trabalho por pessoas “eficientes”, “competentes” e, mais recentemente, “empreendedoras” reflete a essência do capitalismo nas nossas escolas. Essas instituições, ao invés de fornecerem aos alunos um conhecimento científico crítico e reflexivo, limitam-se a formar mão de obra. Mesmo quando carregam o termo “competente”, elas veem o aluno apenas como mão de obra barata e não qualificada. Dessa forma, a escola falha em sua função social e perpetua a exploração.

A responsabilidade de aprender, então, é atribuída a quem precisa do conhecimento, com a interpretação de que o indivíduo se desenvolve somente após aprender, como se o aprendizado não tivesse um papel fundamental no próprio desenvolvimento. Isso reflete a visão de que o conhecimento vem de dentro do indivíduo e não do mundo que o cerca. No entanto, como já mencionado, essa é a forma de construção de uma sociedade subserviente, incapaz de perceber essa dinâmica. Isso está presente nas nossas leis e nos currículos educacionais, sendo parte integrante da vida escolar, embora não devesse ser. Esse fenômeno, no entanto, é impulsionado por questões políticas, que por sua vez, estão voltadas ao capital.

Se essa é a escola que se impõe em nossa realidade, é necessário reconhecer que a formação de professores segue a mesma lógica. A formação atual visa atender às necessidades de mão de obra docente, mas essa mão de obra é composta por professores que, na maioria, não são críticos, que vão manter as coisas como estão. Na formação de professores de matemática, por exemplo, isso não é diferente. Ensina-se algo para ser usados dentro da própria área, como se a matemática fosse um campo isolado, retroalimentando-se com suas próprias regras, desconectada do mundo ao nosso redor. Uma ideia de matemática para matemática, pura.

Para superar essa realidade e as relações que ela estabelece, pode-se recorrer ao ensino desenvolvimental, que defende que o ser humano aprende mediado pelas relações humanas e pelo mundo do qual faz parte. Não há como separar o aprendizado dos significados sociais que o indivíduo constrói ao longo de sua vida, sendo a comunicação entre os seres humanos o meio pelo qual o conhecimento é transmitido.

É importante destacar que o ED-F não se limitou à transmissão de técnicas para os licenciandos L1, L2, L3, L4 e L5. Seu objetivo foi fazer com que os mesmos desenvolvessem uma relação reflexiva com sua formação inicial, questionando a forma como são ensinados e a maneira como ensinam. Afinal, os licenciandos, já vivenciaram momentos de docência por meio do PRP.

Entendemos, também, que o ED-F é sempre estruturado de acordo com a intencionalidade das discussões teóricas, que começam com as necessidades dos licenciandos, passam pela organização do ensino e culminam em SDA. Contudo, nunca se perde o foco na apropriação dos conceitos, que foram identificados como necessidades formativas pelos próprios licenciandos. O objetivo é manter, para eles, o ensino mediado, observando a realidade, organizando os conhecimentos teórico-científicos de maneira estruturada e com o cerne no lógico-histórico.

Onde esse tem a ver com a evolução dos conceitos matemáticos ao longo da história da humanidade, os conceitos estudados nas escolas não surgem de forma aleatória, do nada; eles são da forma como os conhecemos hoje devido à necessidade humana. Todo o conhecimento da humanidade evoluiu assim, com a matemática não é diferente, aqui em específico tratar os conceitos de geometria pelo lógico-histórico é romper com a pedagogia das competências, é ensinar matemática para além de capacitar uma ação isolada, sem nexos e sem modificação do ser.

A apropriação desses conceitos ocorre, segundo Moura, quando o indivíduo consegue significar o conceito como produto da síntese histórica da humanidade, fazendo com que ele tenha um sentido próprio. Em alguns casos, essa apropriação foi observada e será discutida mais adiante.

No contexto desta pesquisa, o formador assumiu o papel de professor e os licenciandos atuaram como alunos. O formador realizou as etapas de organização do ensino da AOE de maneira a levar os licenciandos do entendimento da síntese histórica do conceito até a síntese coletiva da solução, cumprindo, assim, uma função dupla: observar os indícios de apropriação dos conceitos em geometria dos licenciandos e tentar apresentar a metodologia da AOE, para os mesmos entenderem no papel de licenciandos, ou seja, de professores em formação.

O modelo de formação dos licenciandos, conforme relatado pelos próprios, segue a lógica-formal tradicional, o que não surpreende, especialmente em cursos de licenciatura em matemática. Uma reflexão sobre o PRP é relevante, já que os licenciandos participantes deste programa formam a base da pesquisa. Embora o PRP tenha uma proposta teórica de superar modelos anteriores de docência e estágio, os relatos indicam que essa proposta não conseguiu

objetivar sua modificação. E mesmo que os residentes não façam críticas diretas ao programa, as contradições ficam claras nas suas falas e reações.

Essa situação não é um “erro” do PRP, mas sim um reflexo de um sistema educacional que, por sua natureza, demanda uma formação na lógica-formal. Como já comentamos, o mercado carece de mão de obra, mas não crítica e reflexiva, os docentes são ensinados na lógica-formal para que ensinem assim, é cíclico. Romper com esse paradigma é um processo complexo e desafiador, mesmo que o PRP tenha essa intenção. Essa superação não foi percebida, e fazendo uso do pensamento “genético do Vigotski”, os licenciados pesquisados matem características do todo, pesquisas na PRP estão se iniciando para termos uma visão mais ampla, levará um certo tempo, e ainda tem o fato que o futuro do programa não está definido pelo poder público.

Referente ao ED-F no campo do método de pesquisa, seguimos as premissas do ensino desenvolvimental, estruturando o ED-F, para atingirmos os objetivos específicos, a entrevista reflexiva I, nos deu as significações iniciais dos licenciandos e suas necessidades formativas. Os encontros formativos, materiais trabalhados nos mesmos, textos para leitura, análise, as SDA desenvolvidas, as revisões de conceitos matemáticos que foram acontecendo ao longo do experimento buscavam criar condições de apropriação de conceitos geométricos e de frações, por parte dos licenciandos, e além disso, perceber nas significações dos licenciandos, unidades em suas falas, referente a nível conceitual de geometria produzidos por eles, juntamente com a entrevista reflexiva II e assim ter os indícios de apropriação dos conceitos geométricos deles.

Foram ao todo nove encontros formativos e estes foram sintetizados aqui para melhor compreensão. As discussões e resultados foram embasados de forma analítica e reflexiva para apresentar pontos que dialogam com aportes teóricos da temática em questão. Alguns dos resultados que podemos aqui destacar e refletir são:

Os licenciandos não escolheram matemática por opção e desejo de serem professores, e mesmo os que relatam ter este desejo ao cursarem a licenciatura tem dúvidas quanto ao curso. Os licenciandos não tem certeza se é a docência que desejam como profissão.

As necessidades formativas dos licenciandos foram em torno de geometria e frações, no primeiro caso por não ter geometria na educação básica e na licenciatura, a disciplina, foi durante a pandemia de covid-19, pandemia esta que foi momento de ensino remoto emergencial, o qual em algumas falas os mesmos indicam que foi prejudicial.

Referente às necessidades para o ensino, essas são mais variadas, passam pelo planejamento, metodologia, domínio do conceito e até de confiança de estar em sala de aula e serem indagados, sobre determinados conceitos, pelos alunos.

Em relação as leituras dos textos teóricos, mesmo em artigos, relativamente, pequenos os licenciandos, em geral, apresentaram dificuldades de compreensão. O silêncio, por parte deles em grandes partes dos encontros iniciais, é um indicativo.

Os licenciandos perceberam a ideia da organização do ensino por meio da AOE como um grande diferencial, a questão de ter uma estrutura e esta levar em conta a realidade do mundo, fez com que os mesmos ficassem motivados, e do encontro formativo quatro em diante a atitude dos mesmos mudou bastante.

O indício de apropriação de conceito mais evidente por várias unidades destacadas ao longo da seção cinco, é o de volume e percebendo a AOE baseada no lógico-histórico, foi a da origem das frações, o que é muito importante frisar, pois esta SDA, foi pensada exatamente para isso, visto que foram as necessidades formativas matemáticas indicadas por eles em unidade.

A produção de SDA por parte dos licenciandos foi variada, tem aspectos interessantes, mas existiram alguns parâmetros que foram postos para avaliá-las. Percebemos que esses parâmetros não foram atendidos, mas como ressaltamos nas análises, é bem inicial e no contexto, em geral, reafirmamos que é positivo, sem falar que os mesmos aceitaram realizar a produção, não houve indicação de que não desejassem fazer a SDA.

Após os licenciandos se “habituarem” como alunos por assim dizer, os mesmos passaram as responder problemas desencadeadores de uma forma bem ampla, sem receio de suas respostas estarem erradas, há indícios de percepção do ensino de forma mediada, outro indício em destaque neste campo é a percepção dos licenciandos do ensino de matemática no mundo, no cotidiano deles, este distanciamento da matemática com a realidade, notoriamente, diminui.

Os licenciandos em geral deram sentido a estrutura da AOE, nas palavras de Moura, podemos dizer que os mesmos indicaram ter se apropriado da estrutura, da ideia da AOE, assim como da SDA, e acreditam que estudando mais (algo importante) podem vir a fazer uso em suas atividades docentes no futuro. Ressaltamos, novamente, que ao tentarem, no mínimo temos uma mudança de visão sobre o ensino de matemática, a mudança de visão de que ela está separada da vida, uma quebra com a lógica-formal.

Os licenciandos relataram que o ED-F foi diferente e importante em suas formações iniciais, claro que não podemos dizer que tudo mudou, pois temos que fazer a leitura do contexto, estamos numa região afastada onde muitas das escolas sofrem dificuldades materiais. Os licenciandos tiveram um contato inicial com teorias e prática que divergem do comum das licenciaturas em matemática (via de regra), porém a mudança tem que iniciar de algum lugar.

Desta forma, podemos sintetizar que houve dentro do contexto de um ED-F mediado

pela AOE, apropriações de conhecimento geométricos e metodológicos, onde os licenciados indicaram ter apropriações destes conceitos, que a AOE é uma forma de organizar o ensino, que ao ser utilizada desta forma favorece a apropriação dos conceitos, que a utilização do lógica-histórico favorece a apropriação dos conhecimentos científicos e suas generalizações, que o processo de mediação do ensino permite que o professor (formador) aprenda em conjunto, esta flexibilidade dá esta característica e possibilidade.

Como resposta ao nosso problema de pesquisa, as possibilidades de apropriação de conceitos são claras, os licenciandos passaram a ter uma íntima ligação do conceito com a realidade, com a necessidade histórica do mesmo; passaram a perceber a matemática de uma forma menos isolada; passaram a ter a visão da mesma como um campo científico interligado com outras ciências e com o mundo; indicaram mudanças, de forma que pretendem ensinar matemática caso venham a ser professores. Isso nos dá a possibilidade de mudança da realidade, à longo prazo, na região, em relação ao ensino de matemática.

Tendo visto tudo que foi exposto, entendemos que este trabalho alcançou seus objetivos ao indicar que a AOE no contexto do ED-F favorece a apropriação de conceitos de geometria. A pesquisa contribui, significativamente, para o campo da formação de professores, ao desvelar significações destes licenciandos no contexto em questão, e como foi dito, anteriormente, na literatura até então não existiam.

Além disso, a pesquisa apontou novas direções para investigações futuras, que colocamos aqui como indagações: Como podemos ter uma licenciatura em matemática que rompa com o lógico-formal? Por que o ensino de matemática, historicamente, se distancia da utilização, da história e das necessidades que deram origem aos conceitos matemáticos?

Esperamos que os resultados, obtidos, inspirem novos estudos e avanços na área, consolidando a compreensão sobre essa questão levantada ou outras que permeiem os estudos aqui abordados, levando a uma melhoria contínua na formação docente. Até porque, a pesquisa deve estar em movimento, e o que está sendo sintetizado aqui é apenas um recorte da realidade em busca de respostas para este fenômeno, o mesmo evolui e se modifica como o mundo ao nosso redor. A busca pela melhoria da formação docente assim como foi destacada inicialmente é interminável, se o ser professor está em constante transformação a formação dos novos profissionais está neste mesmo movimento, o arcabouço teórico aqui apresentado deixa essa situação bem límpida.

O que devemos fazer é buscar formas para que estas constantes mudanças cheguem num momento de ruptura com a situação atual, a qual já foi debatida, e que a escola realize seu papel

social, garantindo que todos tenham acesso ao conhecimento produzido pela humanidade ao longo da história.

REFERÊNCIAS

- ALVES, T.; PINTO, J. M. R. Remuneração e características do trabalho docente no Brasil: um aporte. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 143, maio/agos. 2011.
- AMBROSETTI, N.B.; CALIL, A.M.G.C.; Constituindo-se Formador no processo de formar futuros professores. In: ANDRÉ, M. (org.) **Práticas Inovadoras na Formação de Professores**. Campinas, SP; Papirus, 2016.
- ANDRÉ, M. A complexa relação entre pesquisas e políticas públicas no campo da formação de professores. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, pág. 270–276, set./dez. 2009.
- AQUINO, O. F. O Experimento Didático-Formativo: contribuições de L. S. Vigotski, L. V. Zankov e V. V. Davíдов. In: LONGAREZI, A. M; PUENTES, R. V. (org.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do Ensino Desenvolvidor**. Uberlândia: EDUFU, 2017, p. 323-350.
- AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V.; BORGES, M. C. Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 11, n. 42, p. 94-112, 2011.
- ARAÚJO, N. A. **O professor em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, University of São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/T.48.2016.tde-19102016-144907.
- ARAÚJO, N. A. **Professores em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos**. Parnaíba, PI: Acadêmica Editorial, 2020. E-book.
- ARAÚJO, N. A. de; SOUZA, F. D. de; SOUSA, V. G. de (org.). **Teoria Histórico-Cultural e Educação Matemática: diálogos com a pesquisa em movimento**. Teresina: Edufpi, 2020. E-book.
- ARAÚJO, E. S.; LOPES, A. R. L. V.; MARCO, F. F. **Professores e futuros professores em atividade de formação**. Campinas: Pontes, 2016. (Coleção Princípios e práticas de organização do ensino da matemática nos anos iniciais - Volume 1)
- ARAÚJO, M. V. Formação de professores, currículo e práticas pedagógicas no município de Aquiraz. **Núcleo do Conhecimento**. jun. 2019. Disponível em <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/pedagogia/praticas-pedagogicas>. Acesso em: 01 nov. 2023.
- ARAÚJO, E. S. Atividade orientadora de ensino: princípios e práticas para organização do ensino da matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Pr. v.8, n.15, p. 123-146, jan-jun. 2019.
- ARAÚJO, E. S.; MOURA, M. O.; SFONI, M. S. F. **Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino**. Teoria e Prática de Educação, v. 14, n. 1. p. 39 - 50. jan. /abr. 2011.
- ARAÚJO, E. S.; MORAES, S. P. G. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: MOURA, M. O. (Org.) **Educação escolar e pesquisa na Teoria**

Histórico-Cultural. São Paulo: Loyola, 2017. p. 47-70.

ARAUJO JUNIOR, F. P. S.; LEITE, F. A. A. S. Atividade orientadora de ensino: Reflexões para o processo de ensinar e aprender matemática no 3º ano do ensino fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 9. n. 2, p. 94 - 107, 2022.

ARRAIS, L. F. L.; SILVA, D. A. Diálogos para a organização do ensino de Matemática na educação básica. In: **XIX Seminário Temático Internacional**. Osasco, 2021.

ASBAHR, F. S. F. **Sentido pessoal e projeto político pedagógico:** análise da atividade pedagógica a partir da psicologia-cultural. 2005. 199 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Departamento de Psicologia da Aprendizagem, do Desenvolvimento e da Personalidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005a.

ASBAHR, F. S. F. **A pesquisa sobre a atividade pedagógica:** contribuições da teoria da atividade. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo, n. 29, p. 108-119, maio/jun./jul./ago. 2005b.

BARREIRO, I. M. D.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores.** São Paulo. Avercamp, 2006.

BATISTA, S. M. M; IBIAPINA, I. M. L. de M. Possibilidades da prática avaliativa no ensino superior: uma experiência colaborativa. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. 4, p. 1994-2011, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.** Edital nº 06/2018 CAPES. Programa Residência Pedagógica. Brasília: CAPES, 2018b. 21 p. Disponível em:
http://cfp.ufcg.edu.br/portal/images/conteudo/PROGRAMA_RESIDENCIA_PEDAGOGICA/DOCUMENTOS_E_PUBLICACOES/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf. Acesso em: 10 de fev. de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica**, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Parecer CNE/CP 009/2001. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino.** Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação. Brasília: Ministério da Educação, 2014. Disponível em:

http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 10 de fev. de 2024.

BRASIL. **O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. **Portaria nº 38, de 28 de fevereiro de 2018**. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Diário Oficial da União, Brasília, 2018a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto. MEC-SEF. Brasília. 1997. 142p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto. MEC-SEF. Brasília. 1998. 148p.

BRITO, A. E. A formação inicial como processo constitutivo de aprendizagem e de saberes. In: MENDES SOBRINHO, J. A.; LIMA, M. G. S. B. **Formação prática pedagógica e pesquisa em educação: retratos e relatos**. Teresina: EDUFPI, 2011.

BOROWSKY, H. G. A Atividade Orientadora de Ensino como princípio do Clube de Matemática: caminhos para a formação docente. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG, v.4, n.2, p.509-533. maio/ago. 2020 ISSN: 2526-7647 509

CAMPOS, C. M. **Saberes docente e autonomia dos professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

CANDIOTTO, W. C. **As perspectivas de emancipação humana: uma análise de estudos críticos em educação matemática**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

CANOVA, V. M.; GUIRADO, J. C. Apropriação dos conceitos básicos no Ensino de Matemática das séries iniciais. **Cadernos PDE**, 2016. (Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE - volume 1)

CARAÇA, B. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Revisto por Paulo Almeida. Lisboa: Gradiva, 2002.

CARLOS, V. F. C. D.; PANOSSIAN, M. L.; KALINKE, M. A. A caixa de sabão em pó: análise das potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 95–116, 2023. DOI: 10.23925/2358-4122.2023v10i361841. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/61841>. Acesso em: 9 fev. 2024.

CARVALHO, M. V. C; MARQUES, E. S. A; TEIXEIRA, C. S. M. Educação, formação humana e processos educativos: caminhos da pesquisa em educação. In: CARVALHO, M. V. C; MARQUES, E. S. A; ARAUJO, F. A. M. (org.). **Educação e formação humana: práticas**

de enfrentamento em tempos de crise. Teresina: EDUFPI, 2020. p. 23-50.

CEDRO, L. W. **O motivo e atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CEDRO, L. W. Uma organização da escola, da formação e do ensino para o desenvolvimento humano sustentada na teoria histórico-cultural. In: Anais e artigos do 3º Encontro de Licenciaturas e Educação Básica: **Educação, sociedade e práxis educativas: desafios e perspectivas à formação e à atuação docente** [Ebook] / organização do ebook, Janice Pereira Lopes, Moema Gomes Moraes e Vanilton Camilo de Souza. – Dados eletrônicos. - Goiânia: Ciar UFG, 2022. p. 110-114.

CEDRO, W. L.; FERREIRA, C. A.; SILVA, M. M. Professores de matemática em formação inicial elaborando uma situação desencadeadora de aprendizagem no Clube de Matemática. **Revemop**, Ouro Preto, v. 3, e202121, p. 1-24, 2021.

CEDRO, W. L.; MORETTI, V. D.; MORAES, S. P. G. **Desdobramentos da Atividade Orientadora de Ensino para a organização do ensino e para a investigação sobre a atividade pedagógica.** Linhas Críticas, [S. l.], v. 24, p. e21851, 2019. DOI: 10.26512/lc.v24i0.21851.

CEDRO, W. L.; SILVA, M. R. Diálogos sobre o conhecimento matemático de um grupo de professores de Matemática em formação inicial. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática.** v. 9, n. 2, mai./ ago. 2021.

CENCI, A.; DAMIANI, M. F. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. **Roteiro**, v. 43, n. 3, p. 919-948, 2018.

COP BOR. **A história e origem da roda: um passo para o mundo automotivo.** COP BOR, 2022. Disponível em: <https://copbor.com.br/2022/10/28/a-historia-e-origem-da-roda-um-passo-para-o-mundo-automotivo/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

CONCEITO. In: **DICIO Dicionário Online de Português.** Porto: 7grau, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/conceito/>. Acesso em: 04 dez. de 2023.

CONTRERAS, J. D. **A autonomia de professores.** São Paulo: Cortez, 2002. 296p.

DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico.** Moscú: Progreso, 1988.

DIAS, M. S.; SOUSA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; TEDESCHI, W. O estudo do movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos: implicações para a formação de professores. In: **XVI CIAEM-IACME**, Lima, 2023.

DOURADO, L. F. Políticas e gestão da educação básica no Brasil: limites e perspectivas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. esp. 100, p. 921-946, out. 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000300014>

DUARTE, N. **A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco**: a dialética em Vigotski e em Mary e a questão do saber objetivo na educação escolar. Caderno Cedes. v. 21, n 71, jul. 2000.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção educação contemporânea).

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

DUARTE, N. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: MARTINS, Lígia Márcia; DUARTE, Newton (org.). **Formação de professores**: limites contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 33-49.

ENGESTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R (Org.). **Perspectives on activity theory**. Cambridge England: Cambridge University Press, 1999. p. 19-38.

ENGESTRÖM, Y. Developmental studies of work as a testbench of activity theory: Analyzing the work of general practitioners. In: **Understanding practice: Perspectives on activity and context**, 1993. p. 64-103.

ENGESTRÖM, Y. The Emergence of learning activity as a historical form of human learning. In: **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to development research**. Helsinki: Orienta-konsultit, 1987. Disponível em: <https://lchc.ucsd.edu/mca/Paper/Engestrom/Learning-by-Expanding.pdf> Acesso em: 11 nov. 2024.

ENGESTRÖM, Y. Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001. <http://dx.doi.org/10.1080/13639080020028747>

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor**: um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2004.

FACCI, M. G. D. Vigotski e o processo ensino-aprendizagem: a formação de conceitos. In: MENDONÇA, S. G. de L.; MILLER, S. **Vigotski e a escola atual**: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas (Org.). Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Marília, SP: Cultura Acadêmica, 2010.

FAVERO, M. L. Universidade e estágio curricular: subsídios para discussão. IN: ALVES, Nilda (org.). **Formação de professores**: pensar e fazer. São Paulo: Cortez, 2001.

FERREIRA, M. S. Para não dizer que não falei de método. In: IBIAPINA, I. M. L. M.; BANDEIRA, H. M. M. (org.) **Formação de professores na perspectiva histórico-cultural**: vivências no formar. Teresina: EDUFPI, 2017. p. 57-78.

FILIPPE, F. A.; SILVA, D. S.; COSTA, A. C. Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n.112, p. 783-803, jul./set. 2021.

FONSECA, M. C. F.; CARDOSO, C. A. Educação matemática e letramento: textos para ensinar matemática, matemática para ler texto. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (org). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. Pp.63-76.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1986.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2001

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Política e Educação: ensaios**. São Paulo: Cortez, 1993.

GADOTTI, M. **Marx: transformar o mundo**. São Paulo: FTD, 1991.

GATTI, B. A. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Rev. Diálogo Educ.** [online]. 2017, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7213/1981-416x.17.053.ao01>

GATTI, B. A. **O início da carreira docente no Brasil: formas de entrada, primeiras experiências profissionais e políticas educacionais**. In: Congresso Internacional sobre Professorado Principiante e Inserción Profesional a la Docência. Santiago de Chile, 2012. Anales, Santiago de Chile, 2012.

GENTILE, P.; BENCINI, R. "Para aprender (e desenvolver) competências". Nova Escola, n. 135, set. 2000, p. 12-20.

GONZÁLEZ REY, F. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GUELLI, O. **Contando a história da matemática: A invenção dos números**. São Paulo. Editora Ática S. A. 1992.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Indeed. **O que faz um agrimensor**. Disponível em: <https://br.indeed.com/conselho-de-carreira/encontrando-emprego/o-que-faz-agrimensor>. Acesso em: 10 fev. 2024.

KIEREN, T. E. On the mathematical, cognitive and instructional foundations of rational numbers. In: R. Lesh (Eds.), **Number and measurement**. Columbus, OH: ERIC/SMEAC, 1976. p. 101-144.

KONDER, L.A.M.C. **O que é dialética**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **A dialética do concreto**. Tradução de Célia Neves e Alderico Toríbio, 2. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1976. (Rumos da cultura moderna, v.26). Do original tcheco: Dialektika konkrétniho.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

KOZULIN, A. O conceito de atividade na psicologia soviética: Vygotsky, seus discípulos, seus críticos. In: DANIELS, H. (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. Tradução: Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002, p. 111-137. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=1bFhk1le8scC&pg=PA111&lpg=PA111&dq=O+conceito+de+atividade+na+psicologia>. Acesso em: 05 mai. 2023.

LANNER DE MOURA, A. R. Movimento conceptual em sala de aula. In: MIGUEIS, M. da R.; AZEVEDO, M. da G. (orgs.). **Educação Matemática na infância**: abordagens e desafios. Vila Nova de Gaia, Portugal: Gailivro, 2007. p. 65-83.

LANNER DE MOURA, A. R.; LORENZATO, S. O medir de crianças pré-escolares. **Zetetiké** - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas-SP, v. 9, n. 15-16, p. 7-42, jan./dez. 2001.

LEONTIEV, A. N. **As necessidades e os motivos da atividade** (1961). O texto da presente tradução trata-se de um dos capítulos de Leontiev inserido na obra Psicologia (Antologia) editada pela Academia de Ciências Pedagógicas da R.S.S.F.R., organizada por Smirnov, A. A.; Leontiev, A. N.; Rubinstein, S. L., e Tieplov, B. M., traduzido direto do russo para o espanhol por Florêncio Villa Landa, em 1961.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. N. Sobre o desenvolvimento histórico da consciência. In: LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução: Rubens Eduardo Frias. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004, p. 95-152.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução: Maria da Pena Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010, p. 59-83.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, Lev Semionovitch (et al). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: ícone, 1988. p.59-84.

LIBÂNEO, J. C. **A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade**. Educar, Curitiba, n. 24, p. 113-147, Editora UFPR, 2004.

LIMA, R. M. **Necessidades formativas e pedagógicas dos licenciandos em física e em matemática**: compreensão em situações reflexivas. 2013. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação/PPGED. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

LÓGICO. In: **DICIO Dicionário Online de Português**. Porto: 7grau, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/logico/> Acesso em 15 de janeiro de 2024.

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (org.). **Ensino desenvolvimental**: Antologia. Livro 1. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. Educação escolar enquanto unidade significado social/sentido pessoal. **Nuances**: estudos sobre educação, Presidente Prudente, v. 24, n. 1, p. 92-109, 2013. <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i1.2157>

MARTINS, L. M.; EIDT, N. M. Trabalho e atividade: categorias de análise na psicologia histórico-cultural do desenvolvimento. **Psicologia em Estudo**, Maringá, vol. 15, n. 4, p. 675-683, out./dez. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722010000400003. Acesso em: 24 maio. 2023.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand, 1996. v. 1.

MARX, K. O processo de trabalho e o processo de valorização. In: MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Livro 1: O processo de produção do capital. Tradução: Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013. p. 188-201.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

MARZANO, R. J.; PICKERING, D. J.; POLLOCK, J. E. **Classroom instruction that works**: Research-based strategies for increasing student achievement. Alexandria, VA: ASCD, 2001.

MEDEIROS, M. V. Formação docente: da teoria à prática, em uma abordagem sócio-histórica. **Revista e-Curriculum**, [S.l.], v. 1, n. 2, jul. 2010. ISSN 1809-3876.

MENDES SOBRINHO, J. A. C. **Formação Docente e Prática Educativa**: percursos de Pesquisas. Teresina: EDUFPI, 2014.

MENDONÇA, S. G. L.; MILLER, S. **Vigotski e a escola atual**: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. 2.ed. revisada. Araraquara, SP: Junqueira&Marin; Marília, Cultura Acadêmica, 2010.

MESA, L. M.; SANMAMED, M. G.; ROMERO, O. C.; LOPEZ, B. C. Análisis de necesidades en formación de profesorado. **Revista de Investigación Educativa**, v. 8, n. 16, p. 175-182, 1990.

MIZUKAMI, M. G. N. **Escola e Aprendizagem da docência**: processo de investigação e Formação. São Carlos: EDUFSCAR, 2002.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino**: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 207 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L (org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural**: um olhar sobre as pesquisas. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2017.

MORETTI, V. D.; ASBAHR, F. D. S. F.; RIGON, A. J. (2011). **The human being in the singular man**: the historical-cultural approach. *Psicologia & Sociedade*, v.23, 477-485.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, Unesp, Ano II, n. 12, p. 29-43, 1997.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992, 151 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MOURA, M. O. **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

MOURA, M. O. Metodologia de pesquisa em educação matemática: tendência ou opção? In: **Anais do VI EBRAPEM** – Realizado de 8 a 9 de novembro de 2002, Campinas, SP/ Encontro Brasileiro de Estudantes de pós-graduação em Educação Matemática. Campinas: Gráfica da FE. 2002. p. 40- 45.

MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação**: uma experiência com a escola pública. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. O. Teoria da Atividade: contribuições para a pesquisa em educação matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., 2013, Paraná. **Anais [...]. Paraná: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)**, 2013. p. 1-16. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2512_2158_ID.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.

MOURA, M. O. de. A dimensão da alfabetização na educação matemática infantil. In: KISHIMOTO, T. M; OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. (Orgs.). **Em busca da pedagogia da infância**: pertencer e participar. Porto Alegre: Penso, 2013.

MOURA, M. O. (Org). **A Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2ª edição, 2016.

MOURA, M. O. (org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2016.

MOURA, M. O. (Org.) **Atividade Orientadora de Ensino e contribuições para a educação escolar**. GEPAP Grupo de Estudos e Pesquisa Sobre Atividade Pedagógica. 2022.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, Brasília, v.24, p.411-430, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; SOUZA, F. D.; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas: Autores associados, 2016. p. 93-125.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RIBEIRO, F. D. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.** [online]. 2010, vol.10, n.29, p.205-229. ISSN 1981-416X.

MOURA, M. O.; LANNER de MOURA, A. R. **Matemática na educação infantil**: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

NAMO DE MELO, G. Habilidades e competências em educação. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Editora Abril, mar. 2003.

NONO, M. A. **Professores iniciantes**: o papel da escola em sua formação. Poto Alegre: Mediação, 2010.

NORONHA, A. M.; SILVA, S.C. R.; SHIMAZAKI, E. M. Instrumento mediadores da aprendizagem conceitual matemática para alunos com deficiência intelectual: uma revisão integrativa. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão, v.10, n.22, p.149-173, mai.-ago. 2021.

NÓVOA, A. (Org.) Formação de professores e profissão docente. **Os professores e a sua formação**. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. Conhecimento profissional docente e formação de professores. **Revista Brasileira de Educação** [en linea]. vol. 27, e270129, 2022. ISSN: 1413-2478. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27570174088>. Acesso em: 10 fev. 2025.

NÓVOA, A. **Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 244p.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. **Elaboração coletiva de situações desencadeadoras de aprendizagem:** a Oficina Pedagógica de Matemática como espaço formativo. 2021. Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2021>. Acesso em: 10 fev. 2024.

ONTOLÓGICA. In: **DICIO Dicionário Online de Português.** Porto: 7grau, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/ontologica/>. Acesso em: 02 jan. 2024.

PALMA, R. C. D. **A produção de sentidos sobre o aprender e ensinar matemática na formação inicial de professores para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: 2010.

PANOSSIAN, M. L.; SOUSA, M. C.; MOURA, M. O. Nexos conceituais do conhecimento algébrico: um estudo a partir do movimento histórico e lógico. In: MORETTI, V. D; CEDRO, W. L. (org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural:** um olhar sobre as pesquisas. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2017 (Série Educação Matemática). p. 125-160.

PANOSSIAN, M. L.; Tocha, N. N. (org.) **Estabelecendo Parâmetros de Análise de Situações de Ensino de Conteúdo Matemático:** aproximações a partir da Atividade Orientadora de Ensino. Curitiba, UTFPR. 2020.

PEREIRA DA COSTA, A. **A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental:** um estudo sob a luz da teoria vanhieliana. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

PERRENOUD, P. **Construir competências desde a escola.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada:** das intenções à ação. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIASESKI, C. M. **A Geometria no ensino Fundamental.** Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e da Missões Campus de Erechim - URI. (Licenciatura em Matemática) Erechim, 2010.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez, 1997.

PLACCO, V. M. N. S.; SOUZA, V. L. T. **Aprendizagem do adulto professor.** São Paulo: Loyola, 2006.

RAMOS, M. N. **É possível uma pedagogia das competências contra-hegemônica?** relações entre a pedagogia das competências, construtivismo e neopragmatismo. Trabalho, Educação e Saúde, ano 1, n. 1, mar. 2003. p. 93-114.

RAMOS, M. N. Possibilidades e Desafios na Organização do Currículo Integrado. In: RAMOS, M. N.; FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. **Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições**. São Paulo: Cortez, 2005, p. 106-127.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. (Org). **A atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural**. Campinas, SP: Autores Associados, 2016, p. 77-92.

SABRA. **Matemática e música**. SABRA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.sabra.org.br/site/matematica-e-musica/>. Acesso em: 10 out. 2023.

SANTOS, M. A. M. S.; ASBAHR, F. S. F. Teoria da Atividade de A. N. Leontiev: uma síntese a partir de suas principais obras. **Revista Brasileira da Pesquisa Sócio-Histórico-Cultural e da Atividade/Brazilian Journal of Socio-Historical-Cultural Theory and Activity Research**, v. 2, n. 2, 2020. Disponível em: [file:///Users/neuton/Downloads/75-Texto%20do%20artigo-360-1-10-20201230%20\(1\).pdf](file:///Users/neuton/Downloads/75-Texto%20do%20artigo-360-1-10-20201230%20(1).pdf). Acesso em: 25 abr. 2023.

SANTOS, B. P. **Movimento lógico-histórico de geometria e tarefas de ensino envolvendo representações de forma geométricas**. (Licenciatura em Matemática) Instituto Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2021.

SAVIANI, D. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico cultural. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p.26-43, jun. 2015.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8ª ed. Campinas, SP: Autores associados, 2003.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações**. 2. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.

SCHETTINI, R.H. “A contribuição de Vygotsky para a Teoria da Atividade SócioHistórico-Cultural”. In: SCHETTINI, R.H.; DAMIANOVIC, M.C.; HAWI, M.M.; SZUNDY, P.T.C. **r uma revisita no Século XXI**. São Paulo: Andross, 2009. pp. 219- 232.

SILVA, M. M.; SILVESTRE, B. S. A organização do ensino do conceito matemático de fração: o jogo como situação desencadeadora da aprendizagem. **Revista Tangram**, Quirinópolis, V.05, Nº03, jul. / set. 2021.

SILVA, M. R. **Conhecimento matemático e suas significações: professores de matemática em formação inicial no Clube de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2019.

TEZA, D. R. **O ensino do raciocínio combinatório: considerações a partir do movimento histórico e lógico**. Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Curitiba, 2018.

TRUJILLO FERRARI, A. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do

Brasil, 1982.

VIEIRA, A. M. O. B.; MARQUES, E. S. A. EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO HUMANA E ATIVIDADE PEDAGÓGICA: UMA ANÁLISE HISTÓRICO CULTURAL. (2023). **Colloquium Humanarum**. ISSN: 1809-8207, 20(1), 331-345. [S. l.], v. 20, n. 1, p. 331–345, 2023. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/4678>. Acesso em: 10 out. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VIGOTSKI, L. S. **Teoria e método em Psicologia**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Termo de Autorização Institucional

APÊNDICE II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

APÊNDICE III - Slides do segundo encontro formativo

APÊNDICE IV – Slides do terceiro encontro formativo

APÊNDICE V - Fotografias do quarto encontro formativo

APÊNDICE VI - Slides do quinto encontro formativo

APÊNDICE VII - Fotografias do sexto encontro formativo

APÊNDICE VIII - Fotografias do sétimo encontro formativo

APÊNDICE IX - Fotografias do local onde foi feita a pesquisa (IFPI Campus Corrente)

APÊNDICE I - Termo de Autorização Institucional



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Corrente, [REDACTED]

Prezados (a) Senhores [REDACTED] Diretor Geral – Campus Corrente IFPI

Solicitamos sua autorização para realização do projeto de pesquisa intitulado (INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS, POR LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO, MEDIADOS PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO) de autoria dos (as) acadêmicos (as) (Francisco de Paula Santos de Araujo Junior) e orientados pelo (a) professor (a) (Dr. Neuton Alves de Araujo), em sua instituição.

Este projeto tem como objetivo (objetivos Investigar as possibilidades de indícios de apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos do Programa de Residência Pedagógica, em um contexto de Experimento Didático-Formativo, tendo como mediação a Atividade orientadora de ensino - AOE). Os procedimentos adotados serão (Experimento didático-formativo). Esta atividade apresenta risco (mínimo) aos participantes, porém em caso de alguma questão relatada pelos colaboradores da pesquisa o pesquisador supracitado se responsabiliza pela solução e intercorrência destas questões, mas garantimos que a intenção é que tais questões não cheguem a acontecer.

Espera-se, com esta pesquisa (formação inicial de docentes, colaborar com estudos metodológicos voltados ao ensino de matemática e formação individual de cada colaborador e assim colaborando com sua futura atividade docente na cidade e região de Corrente PI de forma mais direta). Qualquer informação adicional poderá ser obtida pelo telefone [REDACTED] o mesmo sendo o pesquisador responsável e caso perdurem pode ser consultado para maiores esclarecimentos – Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI.

Que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres

Instituto Federal do Piauí | Campus Corrente
Rua Projetada 06, 380 - Nova Corrente | Corrente - PI | CEP: 64.960-000 |
www.ifpi.edu.br/corrente



INSTITUTO FEDERAL
Piauí
Campus Corrente



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina – PI, telefone (86) 2222-4824, e-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é voluntária, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.

A qualquer momento, o senhor (a) poderá solicitar esclarecimentos sobre o trabalho que está sendo realizado. Sem qualquer tipo de cobrança e poderá retirar sua autorização. Os pesquisadores estão aptos a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para contornar qualquer mal-estar que possa surgir em decorrência da pesquisa ou não.

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação tese de doutorado do programa PPGEd/UFPI, Doutorado em educação da Universidade Federal do Piauí, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de sua instituição. Nomes, endereço e outras indicações pessoais não serão publicados em hipótese alguma, os bancos de dados gerados pela pesquisa só serão disponibilizados sem estes dados. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Eu, [REDACTED], responsável pelo Instituto Federal de ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Corrente – PI, ocupante do cargo de Diretor Geral do mesmo declaro que fui informado dos objetivos e procedimentos da pesquisa e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Declaro também, que não receberemos qualquer pagamento por esta autorização, bem como também os

Instituto Federal do Piauí | Campus Corrente
Rua Projetada 05, 380 - Nova Corrente | Corrente - PI | CEP: 64.980-000 |
www.ifpi.edu.br/corrente

 INSTITUTO FEDERAL
Piauí
Campus Corrente





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

participantes não receberão qualquer tipo de pagamento por sua participação na presente pesquisa.

Conforme Resolução CNS (466/12 ou 510/16) pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do **Parecer de Aprovação** por um **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Campus Corrente
Diretor Geral



Francisco de Paula Santos de Araujo Junior
CPF: 030.2737.713-80
PPGED/UFPI

APÊNDICE II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Prezado(a) Senhor (a)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa denominada **INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS, POR LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO, MEDIADOS PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO**. Esta pesquisa está sob a responsabilidade do pesquisador **Francisco de Paula Santos de Araujo Junior** do programa de pós-graduação em Educação PPGE/UFPI e tem como objetivos Geral: Investigar as possibilidades de indícios de apropriação de conceitos matemáticos por licenciandos do Programa de Residência Pedagógica, em um contexto de Experimento Didático-Formativo, tendo como mediação a Atividade Orientadora de ensino - AOE e específicos Reconhecer as significações desenvolvidas por licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP - Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Corrente (CACOR), sobre as ações realizadas pelo referido Programa, Identificar as necessidades formativas de licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP, dentre as áreas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística. Criar as condições para que os motivos e os objetivos da atividade de formação de licenciandos do curso de matemática, participantes do PRP possam ser compreendidos como "atividade", tendo a AOE como mediadora da apropriação de conceitos matemáticos e Reconhecer as significações produzidas pelos licenciandos de Matemática, participantes do PRP, diante das ações vivenciadas no Experimento Didático-Formativo Esta pesquisa tem por finalidade de beneficiar a formação inicial de docentes, colaborar com estudos metodológicos voltados ao ensino de matemática e formação individual de cada colaborador e assim colaborando com sua futura atividade docente na cidade e região de Corrente PI de forma mais direta Neste sentido, solicitamos sua colaboração mediante a assinatura desse termo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante. Após seu consentimento, assine todas as páginas e ao final desse documento que está em duas vias. O mesmo, também será assinado pelo pesquisador em todas as páginas, ficando uma via com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las com o pesquisador responsável pela pesquisa através dos seguintes telefones **Francisco de Paula Santos de Araujo Junior**, [REDACTED]

[REDACTED] Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro [REDACTED]



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



Ininga, Teresina - PI, telefone (86) 2222-4824, e-mail: cep.ufpia.ufpi.edu.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é voluntária, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.

A pesquisa tem como justificativa a **colaboração no desenvolvimento de técnicas de ensino, estudo de metodologias do ensino de matemática, formação de professores, formação individual dos colaboradores, do pesquisador responsável, da comunidade em geral e da atividade orientadora de ensino** e para sua realização serão utilizados os seguintes procedimentos para a coleta de dados **captura de áudio, gravação de vídeos, anotações produzidas durante o experimento-didático formativo em seus encontros de formação, entrevistas e análise dos relatórios finais do programa, de forma indireta e mantendo sigilo respeitado.**

Esclareço que esta pesquisa acarreta os seguintes riscos a mesma por ser realizada em ambiente adequado e por ser um experimento didático-formativo acredita-se ter riscos mitigados, mas em caso de intercorrências o pesquisador responsável arcará com as necessidades e soluções do mesmo, porém os mesmos serão contornados como citado em caso de intercorrências, as soluções serão tomadas de acordo com as necessidades e tanto programa de pós-graduação como CEP/UFPI serão comunicados

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

Esclareço ainda que você não terá nenhum custo com a pesquisa, e caso haja por qualquer motivo, asseguramos que você será devidamente ressarcido. Não haverá nenhum tipo de pagamento por sua participação, ela é voluntária. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação neste estudo você poderá ser indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como lhe será garantido a assistência integral.

Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com os que me foi exposto, eu, [REDACTED] declaro que aceito participar desta pesquisa, dando pleno consentimento para uso das informações por mim



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas.

Preencher quando necessário

- ☒ Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;
() Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.
() Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Local e data:

[Redacted]

[Redacted]

Assinatura do Participante

[Redacted]

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE III - Slides do segundo encontro formativo

AS NECESSIDADES E OS MOTIVOS DA ATIVIDADE (1961)

Doutorando: Francisco de Paula Santos de Araujo Junior

Orientador: Dr. Neuton Alves de Araújo

PPGED/UFPI

Local de pesquisa: IFPI (CACOR) – PRP

Coord. Residência Pedagógica: Prof. Me. Anna Karla Barros da Trindade

COMO NOSSA DISCUSSÃO ESTÁ ORGANIZADA?

Serão abordados os seguintes tópicos:

CONCEITO GERAL DAS NECESSIDADES

NATUREZA ESPECIAL DAS NECESSIDADES HUMANAS

AS NECESSIDADES E OS MOTIVOS DA ATIVIDADE

TIPOS DE MOTIVOS

OS INTERESSES

ETAPAS NO DESENVOLVIMENTO DOS MOTIVOS PARA O ESTUDO NOS ESCOLARES

01

CONCEITO GERAL DAS NECESSIDADES

Conceituando

- Toda atividade do organismo está dirigida a satisfazer as necessidades naquilo que lhe é indispensável para prolongar e desenvolver sua vida. Tomemos, por exemplo, a necessidade do alimento.
- Quando o organismo está precisando de determinados elementos indispensáveis para a vida, reivindica a satisfação de suas necessidades.
- A atividade do homem está dirigida a satisfazer suas necessidades.

Como a necessidade se manifesta?

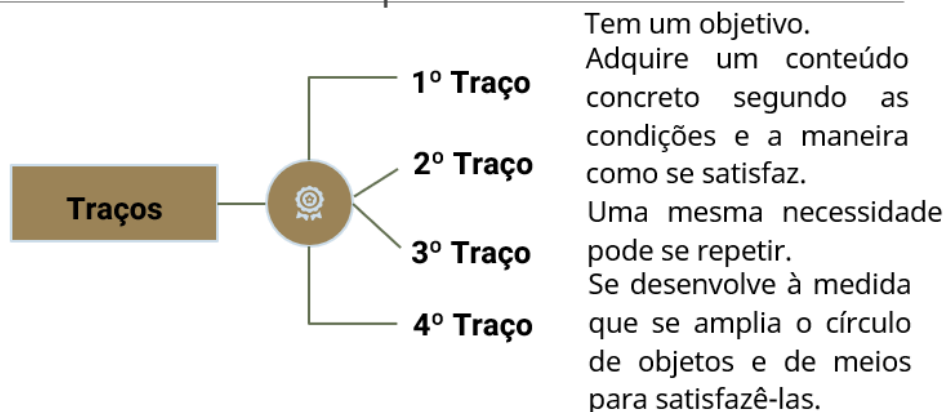
Em uma excitabilidade que aumenta conforme determinadas influências.

FORMAS MAIS SIMPLES	FORMAS MAIS COMPLICADAS E DERIVADAS
A excitabilidade aumenta de acordo com as influências diretas e incondicionadas, ou seja, no sentido daquelas que por si mesmas são capazes de mudar o estado do organismo na direção necessária (esta é, por exemplo, a influência das substâncias alimentícias sobre o organismo)	A excitabilidade é aumentada em relação às influências que por si mesmas não podem mudar o estado do organismo, mas que estão conectadas com influências diretas determinadas e desempenham em relação a elas uma função de sinal (este é, por exemplo, o tipo de excitabilidade aumentada que tem um animal faminto diante do cheiro ou da visão da comida).

Essas necessidades dos organismos são idênticas?

- À medida que se complica a estrutura dos organismos, suas necessidades são mais complexas, mais ricas e variadas. É o caso da espécie humana.
- Adquirem novas particularidades qualitativas e estão submetidas a leis que atuam unicamente na vida social.

Características gerais comuns às necessidades de todos os organismos superiores

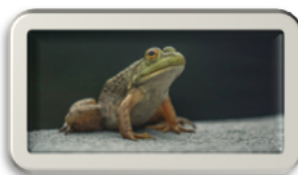
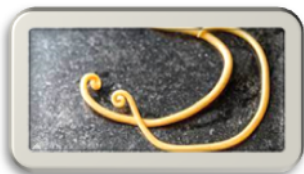


1º Traço

- Tem-se a necessidade de algo, de um objeto material determinado ou de um resultado ou outro de uma atividade. Não se pode caracterizar uma necessidade se não se mostra seu objetivo, se não se expressa seu conteúdo (fala-se de necessidade de alimento, de água, de movimento etc.). As necessidades diferenciam-se umas das outras precisamente naquilo que necessita o organismo para satisfazê-las.
- Nos casos em que o objetivo da necessidade não é uma coisa material, mas uma atividade do organismo, somente se pode satisfazê-la quando existem algumas condições determinadas. Por exemplo, o movimento exige algumas condições determinadas de espaço; a respiração exige a existência de oxigênio.

2º Traço

- O estado interno de necessidade do organismo determina unicamente que é indispensável mudar esse estado, ou seja, eliminar essas necessidades. Mas a forma concreta em que se manifestam depende das condições externas, daquilo que em determinadas condições permite satisfazer praticamente a necessidade.



3º Traço

- Isso se vê com clareza, sobretudo, quando nos atentamos às necessidades elementares: a necessidade de comida, de movimento etc. Estas se repetem em intervalos determinados, têm ciclos mais ou menos manifestos que dependem das mudanças periódicas no estado do organismo e do meio ambiente. Outras necessidades mais complicadas, como, por exemplo, a de relacionar-se com os demais, não têm esse caráter cíclico, mas, no entanto, reparam-se muitas vezes quando há condições internas ou externas determinadas.

4º Traço

- No início, enriquece-se o círculo de objetos que mantém e desenvolve a vida do indivíduo ou da espécie determinada; sobre essa base, enriquece-se e desenvolve-se a necessidade correspondente. Essa é a lei mais geral do desenvolvimento das necessidades.

02

NATUREZA ESPECIAL DAS NECESSIDADES HUMANAS

Necessidades humanas e dos demais animais

- O homem, assim como os animais, para conservar sua existência física, necessita de algumas condições externas determinadas. Essas necessidades naturais do homem são análogas às dos animais superiores, mas, ao mesmo tempo, diferenciam-se delas. As necessidades naturais humanas diferenciam-se das dos animais pelo objeto e pela maneira de satisfazê-las. Tanto um quanto o outro são resultado do desenvolvimento social.
- Enquanto os animais satisfazem suas necessidades unicamente utilizando os objetos naturais que encontram já preparados no meio que lhes rodeia, o homem elabora e produz com seu trabalho os objetos que satisfazem suas necessidades.

Homem: surgimento de novas necessidades

- Isso permite que o conteúdo objetivo e a maneira de satisfazer suas necessidades naturais modifiquem-se. O que significa, por sua vez, que mudam também essas necessidades; no homem, aparecem muitas outras necessidades novas. Inclusive a necessidade humana de alimentos é distinta da necessidade de comer que têm os animais.

“A fome sempre é fome, mas, no entanto, a fome que se satisfaz comendo carne cozida com faca e garfo é distinta da fome que obriga engolir carne crua” (Marx; Engels, [19--?])



Necessidades superiores de caráter social

- Sua satisfação não conduz diretamente a suprimir uma ou outra necessidade biológica do organismo. Elas são motivadas pelas condições de vida da sociedade.

NECESSIDADES MATERIAIS E ESPIRITUAIS

Começam a fazer parte das necessidades superiores, em primeiro lugar, a necessidade de objetos materiais criados pela produção social e postos a serviço do homem (objetos caseiros, instrumentos para o trabalho, etc.); essas são as necessidades materiais superiores. Além disso, começam a fazer parte das necessidades superiores humanas os objetos ideais, tais como a arte, os conhecimentos etc. Essas são as necessidades estéticas, de cultura etc., que juntas são denominadas de necessidades espirituais.

Diferença entre as necessidades materiais superiores e as espirituais

- Ainda que entre as necessidades materiais superiores e as espirituais haja diferença, esta é unicamente relativa. Para satisfazer as necessidades espirituais, são necessárias determinadas condições materiais; por exemplo, para satisfazer as necessidades intelectuais, são necessários livros, instrumentos etc. De outra parte, outras necessidades do tipo material, como, por exemplo, a necessidade de vestimenta, inclui exigências do tipo estético e do tipo social.

Necessidades funcionais superiores x necessidades de objetos

- Por exemplo, a necessidade de trabalhar sempre está relacionada com o conteúdo objetivo do trabalho. Um trabalho sem finalidade determinada e sem objeto não pode ser uma necessidade para o homem, já que, em geral, isso deixa de ser trabalho. Inclusive a necessidade de jogar supõe que o jogo tenha um conteúdo real. A criança que tende a satisfazer sua necessidade de jogar não é indiferente ao conteúdo do jogo: uns aceitam os jogos, enquanto outros os rejeitam.

Como se satisfazem as necessidades superiores?

- Por exemplo, as necessidades cognoscitivas satisfazem-se pela aquisição de conhecimentos. Ainda que para isso se utilizem objetos materiais, estes são unicamente uma condição para satisfazer a necessidade espiritual. Por exemplo, para satisfazer as necessidades de cultura, utilizam-se livros, os quais constituem somente uma condição para assimilar seu conteúdo.

Condições sociais de vida

- As necessidades dos homens estão determinadas pelas condições sociais de vida. No entanto, em um indivíduo concreto, ainda que o desenvolvimento de suas necessidades dependa de suas condições pessoais de vida, estas últimas estão condicionadas, de todo modo, pelas relações sociais e pelo lugar que tal indivíduo ocupa nesse sistema de relações.
- Nas condições da sociedade dividida em classe, os membros da classe explorada têm uma possibilidade muito limitada para satisfazer suas necessidades, que não podem ter um desenvolvimento amplo.
- Ao contrário, as pessoas que pertencem à classe exploradora têm as mais amplas possibilidades materiais para satisfazer suas necessidades, inclusive sua situação de classe engendra nelas com frequência um desenvolvimento monstruoso e até uma desfiguração das mesmas.

03

AS NECESSIDADES E OS MOTIVOS DA ATIVIDADE

Desejos e tendências

- São formas subjetivas de manifestação das necessidades do homem.
- Ao mesmo tempo em que destacam que apareceu ou se satisfaz uma necessidade, regulam a atividade do homem, motivando o aparecimento, o crescimento ou o desaparecimento dessa necessidade.

OS DESEJOS E TENDÊNCIAS SÃO SUFICIENTES PARA QUE SE REALIZE UMA ATIVIDADE?

- Não, pois é indispensável que haja um objetivo que, respondendo à necessidade, seja o estímulo para atuar e lhe dê à ação uma direção concreta determinada, um fim.

Motivo da atividade

- É aquilo que, refletindo-se no cérebro do homem, excita-o a agir e dirige a ação a satisfazer uma necessidade determinada.
- Exemplos de motivos:



- Segundo as condições de vida, um mesmo motivo pode originar diferentes atos com fins distintos, e atos iguais podem ser causados por diferentes motivos.
- É necessário diferenciar os motivos dos fins da ação.

Motivos da atividade e sentidos

- É muito importante saber os motivos da atividade.
- O significado psicológico de uma ou outra ação depende de seu motivo, do sentido que tem para o sujeito, o qual caracteriza fundamentalmente sua fisionomia psicológica.
- Os atos valiosos que se realizam em benefício dos demais, da comunidade ou da pátria são psicologicamente esplêndido e mostram um alto nível moral do sujeito; mas, se esses mesmos atos estão motivados por uma audácia vazia e aventureira, eles caracterizam de outra maneira o sujeito. (p.8)

Os motivos do estudo

- Têm uma significação importante.
- Suponhamos que o motivo principal de estudo de um estudante é preparar-se para sua atividade futura, e um outro motivo é obter boas notas para evitar cenas desagradáveis em casa. No primeiro caso, o estudante procura compreender profundamente o que estuda para conhecer melhor a realidade e a atividade prática. No segundo, a atitude no estudo será puramente formal, e o estudante apenas tentará responder bem às aulas. Por isso, uma das tarefas educativas mais importantes é criar motivos sérios para o estudo.



Os motivos morais de uma conduta



Um mesmo ato pode ter distinta significação moral segundo seu motivo e, portanto, será julgado de diferentes maneiras pelos demais. Vejamos, como exemplo, o caso simples de um estudante que se queixa de outro para o professor ou para o educador pela sua má conduta. Esse fato terá um sentido quando estiver motivado pelo desejo de defender a honra da classe ou do coletivo escolar, e terá outro sentido, completamente distinto, se estiver motivado pelo desejo de vingar-se do companheiro ou de encobrir seu próprio erro. No segundo caso, essa conduta não reforça a moral da criança, senão a degrada. Para não atuar formalmente ao valorizar os atos da criança, o educador deve saber descobrir os motivos reais que os determinam e compreender o sentido subjetivo, a significação que esses atos têm para a criança. (p. 8-9)

04

TIPOS DE MOTIVOS

É importante esclarecer:

- Ao longo de sua obra, Leontiev utiliza diferentes terminologias para denominar os tipos de motivos: (Leontiev, 1983, p. 119-120: “motivos dotantes de sentido” e “motivos estímulos”); (Leontiev, [197-?], p. 318: “motivos que agem realmente” e “motivos apenas compreendidos”); (Leontiev, 1978, p. 299: “motivos que agem realmente” e “motivos apenas compreendidos”); (Leontiev, 2006, p. 70: “motivos realmente eficazes” e “motivos apenas compreensíveis”); (Leontiev, 1989, p. 310: “motivos geradores de sentido” e “motivos estímulos”); (Smirnov; Leontiev; Rubinstein y Tieplov, 1961, p. 348-349: “motivos eficazes y motivos ineficazes”); Leontiev, A. N., 1978, Tradução de Marie J. Hall e Transcrição de Nate Schmolze, 2000, encontramos a terminologia “senseforming function” e “motives-stimuli”, *Longarezi; Franco, 2013, p. 90, nota das tradutoras)(p. 10)

Características e diferenças

- Caracterizam-se por sua variedade.
- Diferenciam-se uns dos outros, em primeiro lugar, pelo tipo de necessidade a que correspondem.
- Assim como as necessidades, os motivos dividem-se em naturais e superiores, entre estes, existem os materiais e os espirituais. Também se podem diferenciar pela forma com que se manifesta seu conteúdo: podem ter forma de imagem, de conceito, de pensamento, de ideal etc.

O fim correspondente aos motivos

- Os motivos podem ter distinta relação com a possibilidade de realizar a atividade que os origina. Para que um motivo cause realmente uma atividade, **deve haver condições que permitam ao sujeito planejar o fim correspondente e atuar para alcançá-lo**. Somente nesse caso o motivo tem resultado efetivo. Quando não se dão essas condições e não se planeja o fim correspondente ao motivo, ainda que seja próximo, tal motivo não é efetivo e não desenvolve a atividade que conduz à satisfação da necessidade. Sua ação manifesta-se unicamente numa reação de orientação no meio ambiente e, algumas vezes, origina uma atividade imaginativa em forma de ilusão.
- Ler exemplo da pág. 9.



Exemplo da diferenciação dos motivos nas “atividades complicadas”

- As atividades complicadas em geral são respostas a vários motivos que atuam simultaneamente. Esse fato faz com que os motivos sejam psicologicamente diferentes.
- Ex: motivos da atividade de estudo na escola. Observa-se que são diferentes por seu caráter geral e pelo papel que desempenham.

GÊNERO GERAL E AMPLO E GÊNERO PARTICULAR E ESTREITO.

Essa relação mútua entre os motivos é típica não só para o estudo; ela se manifesta também em outras atividades complicadas, em que uns motivos dão uma direção determinada e um sentido às ações que os constituem, e outros servem de estímulo direto para realizá-las.

Sentido multifacetado

- Muitas atividades complicadas não respondem a uma necessidade, senão a várias, criadas por uns tantos motivos gerais e, portanto, têm para o sujeito um sentido multifacetado. Por exemplo, o estudo pode estar motivado não somente pela necessidade de adquirir conhecimentos indispensáveis para o trabalho futuro, mas também pela necessidade de ocupar um posto determinado na coletividade (na classe, na escola, no curso, na faculdade etc.). Nesse caso, os motivos do estudo são dois, e, para o estudante, o estudo tem dois sentidos.

05

OS INTERESSES

Definição

- O interesse é a direção determinada que têm as funções cognoscitivas para os objetos e fenômenos da realidade.
- Pode servir de exemplo o que já se mostrou antes sobre a garota interessada pelo teatro. A impressão que ela tinha do teatro não modificava sua atividade, porque não existiam as condições indispensáveis para isso. No entanto, tudo o que tinha relação com ele despertava sua atenção e o desejo de conhecer; nisso se manifestava seu interesse. Esse interesse levou-a depois a planejar fins concretos, que condicionaram a conduta da garota (por exemplo, sua intervenção no círculo dramático). Ao mesmo tempo, conduziu-a a adquirir conhecimento da arte teatral, da profissão de artista etc., o que lhe ajudou a alcançar os fins propostos. (pág. 12)

Papel preparatório

Importância

- A existência de interesse é uma das condições principais para a atitude criadora no trabalho.
- A atitude criadora para o trabalho consiste em buscar constantemente métodos melhores para efetuar-lo. Isso não pode ocorrer se o círculo em que se desenvolve essa busca for limitado pelas condições habituais e pelos costumes de um determinado trabalho. O interesse nesses casos amplia o círculo, ou, como geralmente se diz, amplia as perspectivas do indivíduo, em particular as perspectivas profissionais, se se trata do trabalho profissional. (pág. 13).

O interesse é muito importante para aprender



Tornar o estudo interessante para o estudante: A solução dessa tarefa pode se embasar nos fatos psicológicos. Em primeiro lugar, o ensino deve ter como base os **interesses que já tem o aluno**, ainda que não se refiram diretamente à matéria que se ensina. Isso, no entanto, não soluciona o problema. É necessário, ademais, despertar novos interesses para aquilo que se estuda. Somente estes podem ser considerados de valor completo, mas é necessário criá-los de uma maneira ativa. (pág. 13)

- *Os interesses para o estudo surgirão desenvolvendo-se os motivos em torno do que se estuda, os quais devem ser amplos e de viva significação para a criança. (pág. 13)*

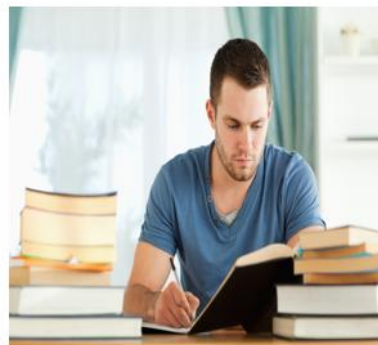
Interesses temporais e situacionais

- Entre os interesses, cabe distinguir os **temporais**, que aparecem no processo de realização e esgotam-se quando se termina a tarefa que se realiza. Assim é, por exemplo, o interesse despertado por um jogo divertido, por uma história de aventura ou por um problema engraçado. Estes são **interesses situacionais** que se despertam pelas situações em que se atua; entre elas, cabe mencionar a atitude mental interna. Dependem principalmente das particularidades do que se faz e das condições em que se atua. (pág. 13)

Enriquecimento dos interesses permanentes

Ex: O conteúdo de um artigo científico, e sua apresentação. Pode se apresentar de uma forma interessante e divertida, não porque nele se trata, por exemplo, das viagens interplanetárias, mas porque o relato está construído de maneira que o leitor se encontra numa trama de problemas, com complicações e dificuldades referentes ao tema, apresentados com simplicidade e amenidade, dando o resultado na forma de solução do problema geral, introduzindo o leitor, ao mesmo tempo e de uma forma paralela, num círculo determinado de conhecimentos.

(pág.13-14)



06

ETAPAS NO DESENVOLVIMENTO DOS MOTIVOS PARA O ESTUDO NOS ESCOLARES

3 etapas do desenvolvimento dos interesses principais.

- Na segunda etapa, os interesses nas ocupações escolares começam a se diferenciar. Manifesta-se claramente a significação do conteúdo do que se estuda. Aparecem os verdadeiros interesses do estudo. Ao mesmo tempo, algumas coisas começam a parecer carentes de interesse e realizam-se sob a influência de que são indispensáveis pela obrigação.
- Os interesses movimentam-se do cumprimento da tarefa escolar ao seu conteúdo e, se esse conteúdo não pode chegar a ser motivo de aprendizagem para a criança, então, a atividade escolar estimula-se somente por aqueles outros motivos (como são as notas ou qualquer outro) que desempenham o papel de estímulo direto. Com frequência, isso ocasiona dificuldades manifestadas no ensino, já que submeter as ações a um motivo que, por si mesmo, não engendra um interesse direto pelo conteúdo do material de estudo exige uma atividade de caráter voluntário que nem sempre se consegue nos alunos do primário.

3 etapas do desenvolvimento dos interesses principais.

- Finalmente, nos últimos anos (terceira etapa), os interesses para o estudo novamente mudam algo. Manifestam mais sua dependência dos motivos, que estão na esfera da atividade futura dos alunos, da ampla vida que se abre diante deles na sociedade, da concepção de mundo, das tendências vitais e dos ideais do estudante. (pág. 15)



REFERENCIAS

LEONTIEV, A. N. As necessidades e os motivos da atividade. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. **Ensino Desenvolvemental: Antologia**. Uberlândia: EDUFU, 2017. p. 39-57.

APÊNDICE IV – Slides do terceiro encontro formativo

AOE - Atividade Orientadora de Ensino Manoel Orisvaldo de Moura

PROF. ORI	TEXTO BASE (AUTORES)
	Wellington Lima Cedro <i>Universidade Federal de Goiás - UFG</i> Vanessa Dias Moretti <i>Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP</i>
ORIENTADOR: NEUTON ALVES DE ARAUJO DOUTORANDO: FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR PPGED/UFPI COORDENADORA PRP: ANNA KARLA BARROS DA TRINDADE LOCAL DE COLETA IFPI/CACOR	



INTRODUÇÃO

A **prática de ensino** de Manoel Orisvaldo de Moura destaca-se pela *abordagem inovadora* e **engajamento dos alunos**. Sua metodologia valoriza a **participação ativa** dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado dinâmico e colaborativo.

VISÃO EDUCACIONAL

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) é um conceito fundamental que tem sido amplamente explorado no campo da educação. Com base em princípios do materialismo histórico-dialético e da teoria histórico-cultural, a AOE se destaca como um instrumento teórico-metodológico poderoso para a organização do ensino e para a pesquisa em atividades pedagógicas.



BASES METODOLOGIAS

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) tem como base metodológica princípios do materialismo histórico-dialético e da teoria histórico-cultural.

O materialismo histórico-dialético enfatiza a relação dialética entre sujeito e objeto, considerando a influência do contexto histórico e social na construção do conhecimento. Por sua vez, a teoria histórico-cultural destaca a importância das interações sociais e das mediações simbólicas no processo de aprendizagem.



ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

A organização do ensino, sob a perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), envolve a estruturação cuidadosa do processo de ensino e aprendizagem com base em princípios teóricos e metodológicos específicos.



SÍNTESE HISTÓRICA DO CONCEITO

Compreensão do histórico e evolução do conceito a ser ensinado, levando em consideração sua origem e desenvolvimento ao longo do tempo.



PROBLEMA DESENCADEADOR DA APRENDIZAGEM

Identificação de um problema ou situação que motive a aprendizagem do conceito (necessidade lógico-Histórico do conceito), desafiando os estudantes a buscar soluções e aprofundar seu entendimento.



SÍNTESE DA SOLUÇÃO COLETIVA, MEDIADA PELO EDUCADOR

Após a investigação e discussão do problema, os estudantes trabalham em conjunto para chegar a uma solução coletiva, mediada pelo educador, que auxilia na consolidação do aprendizado.



SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM - SDA

Situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) são situações de ensino que possuem características específicas, tais como a presença de um problema desencadeador, a abordagem das relações essenciais dos conceitos e a relevância social do tema para os sujeitos envolvidos

SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM - SDA

Essas situações são projetadas para permitir que os estudantes vivenciem contextos semelhantes aos enfrentados pela humanidade, por meio de narrativas, lendas, contos, histórias virtuais, jogos, entre outros recursos

REFERÊNCIA

CEDRO, Wellington; MORETTI, Vanessa; MORAES, Sílvia. Desdobramentos da atividade... In: Linhas Críticas, Brasília, DF, v.24, p.431-452, 1981. DOI 10.26512/lc.v24i0.21851.

SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM - SDA

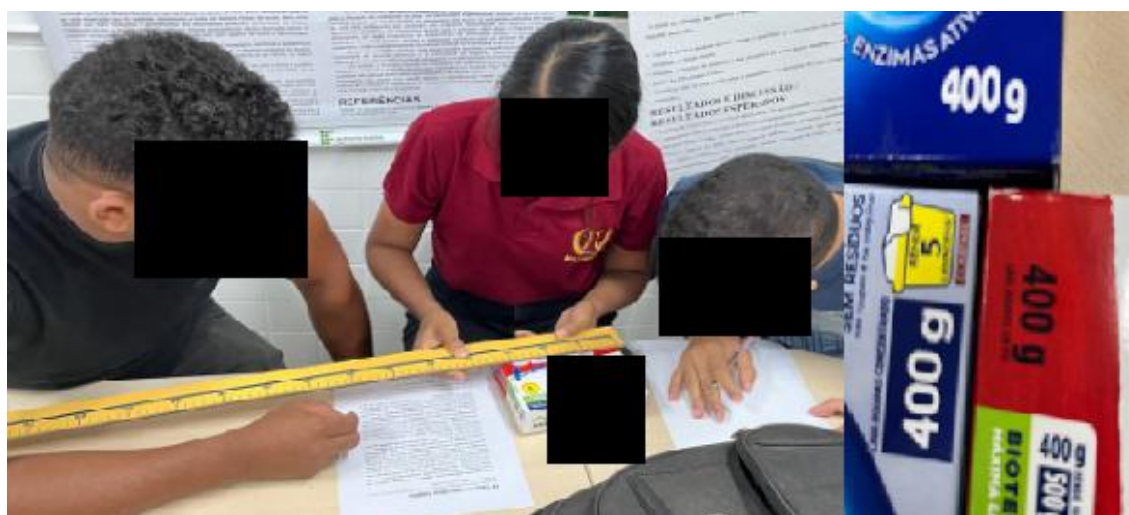
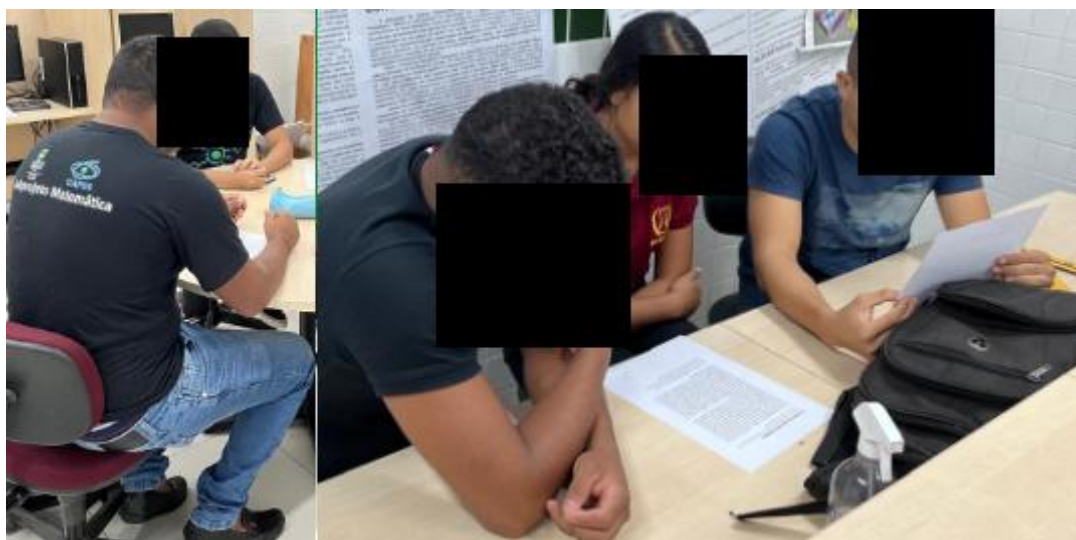
Elas são cuidadosamente elaboradas para se **aproximarem da necessidade humana** historicamente de criação da humanidade visando promover a aprendizagem significativa e a atribuição de sentido pessoal ao conceito.

OBRIGADO!

Perguntas?

franciscoaraujo@ifba.edu.br



APÊNDICE V - Fotografias do quarto encontro formativo

APÊNDICE VI - Slides do quinto encontro formativo

Elaboração coletiva de situações desencadeadoras de aprendizagem

Doutorando: Francisco de Paula Santos de Araujo Junior
PPGED/UFPI

Orientador: Dr. Neuton Alves de Araujo

Colaboradores: Licenciandos em Matemática IFPI/CACOR

Qual nossa base
metodológica?

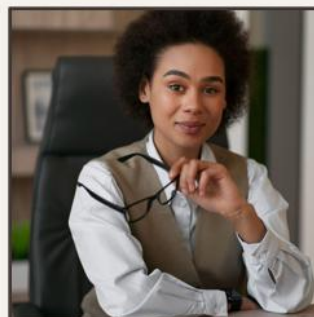
AOE/ Teoria da atividade,
pedagógica histórico crítica e
materialismo histórico e
dialético

Como a AOE vê professores e
alunos?

Para a AOE, tanto professor quanto estudante são sujeitos em atividade, processo psíquico em que “sujeitos em atividade realizam ações e operações com a motivação de atingir um objetivo que supra uma necessidade individual ou coletiva” (OLIVEIRA; PANOSSIAN, 2020, p. 23).

O que é mesmo a atividade?

[...] atividade é o processo psíquico do ser humano em relação com o mundo, onde o motivo e o objeto de suas ações coincidem a fim de satisfazer uma necessidade (LEONTIEV, 1986; VYGOTSKY, 1986).



Atividade pedagógica



Docente

Atividade de
ensino



Aluno

Atividade
Aprendizado

**O que é um professor em
atividade?**



ORGANIZA O ENSINO

Qual organização?



ações em sala de aula para despertar necessidades no estudante que o coloquem em atividade de aprendizagem, processo **que ocorre pela proposição de uma situação desencadeadora de aprendizagem** (MOURA, ARAÚJO, SERRÃO, 2018).

uma situação desencadeadora de aprendizagem é uma situação de ensino com características específicas, dentre as quais destaca-se que: possuem um problema desencadeador, contemplam as relações essenciais dos conceitos e possuem um tema relevante socialmente para os sujeitos (MOURA et al., 2016).

SDA



Não queremos dizer que é necessário se refazer a história e sim que é necessário dar o significado social para que os sujeitos se apropriem do conhecimento de forma a atribuir sentido pessoal. E fazer isto é estar em sintonia com as necessidades dele como indivíduo e como sujeito que vive em um tempo e lugar. (MOURA, 2006, p. 405).

“A história virtual é, portanto, uma situação-problema que poderia ser vivida pela humanidade em algum momento. Por isso ela é virtual, é como se fosse real” (MOURA; LANNER DE MOURA, 1998, p. 13)



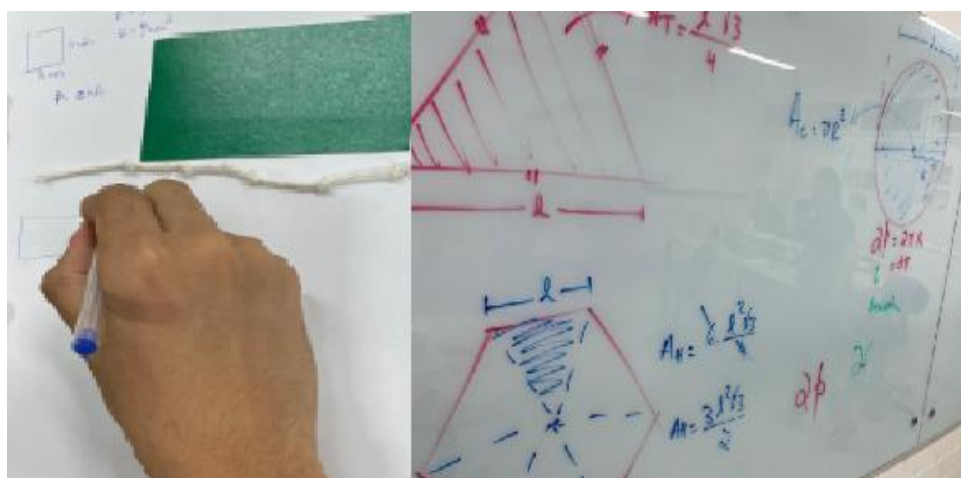
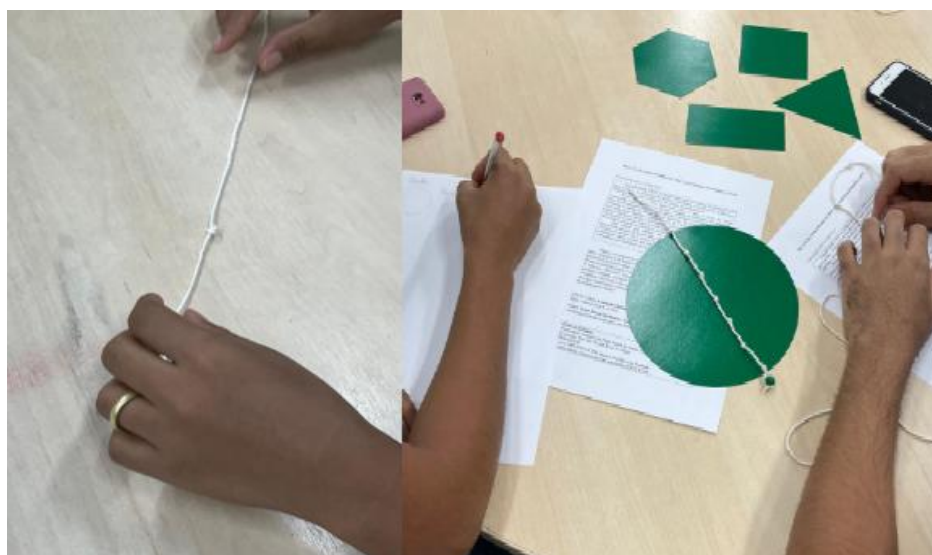
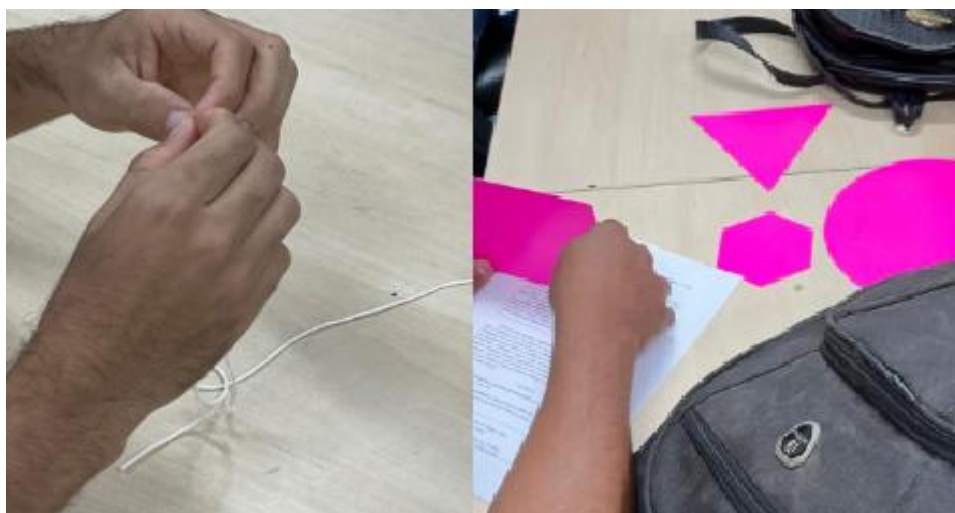


Obrigado!

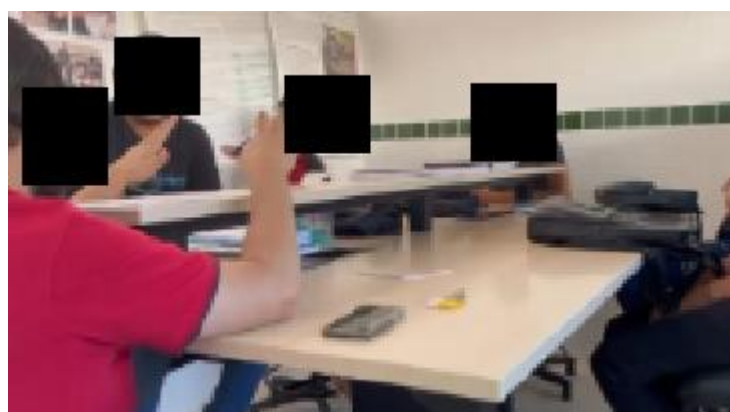
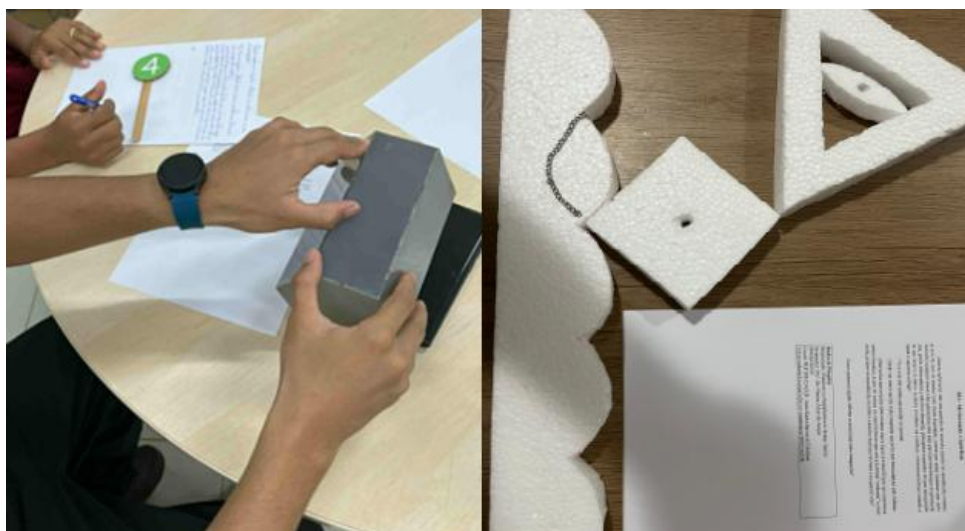
franciscoaraujo@ifba.edu.br
PPGED/UFPI

CREDITS: This presentation template was
created by **Slidesgo**, including icons by
Flaticon, infographics & images by **Freepik**



APÊNDICE VII - Fotografias do sexto encontro formativo

APÊNDICE VIII - Fotografias do sétimo encontro formativo



APÊNDICE IX - Fotografias do local onde foi feita a pesquisa (IFPI - CACOR)

