



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NA AMAZÔNIA – PGEDA
DOUTORADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO NA AMAZÔNIA
EDUCANORTE – ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE

NELIANE MOTA RABELO

A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL: um diferencial para as
práticas educativas

SANTARÉM – PARÁ
2025

NELIANE MOTA RABELO

**A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL: um diferencial para as
práticas educativas**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA. Doutorado em Associação Plena em Rede – EDUCANORTE. Polo Santarém, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra

**SANTARÉM – PARÁ
2025**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

R114t Rabelo, Neliane Mota
A teoria da objetivação na formação inicial: um diferencial para as práticas educativas./ Neliane Mota Rabelo. – Santarém, 2025.
180 p. : il.
Inclui bibliografias.

Orientador: José Ricardo e Souza Mafra.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós Graduação em Educação na Amazônia - PGEDA, Doutorado em Associação Plena em Rede (EDUCANORTE) - Polo Santarém.

1. Formação inicial. 2. Práticas educativas. 3. Teoria da objetivação. I. Mafra, José Ricardo e Souza, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 371.12



Universidade Federal do Oeste do Pará
Instituto de Ciências da Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia-PGEDA
Doutorado em Associação em Rede - Educanorte
Polo Santarém (Ufopa - Unir)



ATA

Nº 23

Ata da Comissão Examinadora de Defesa de Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA, Doutorado em Associação Plena em Rede, apresentada pela discente Neliane Mota Rabelo, orientado pelo Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra, da Linha de Pesquisa “Educação na Amazônia: Formação do Educador, Práxis Pedagógica e Currículo”, do Polo Santarém.

No dia vinte e nove de janeiro de dois mil e vinte e cinco, às 14h00, por meio de videoconferência através do link: <https://meet.google.com/vev-kmxj-fce>, reuniu-se a Comissão Examinadora para avaliar a discente Neliane Mota Rabelo, pela apresentação da sua Tese intitulada: A teoria da objetivação na formação inicial: um diferencial nas práticas educativas. A Comissão Examinadora foi composta, segundo o que determina o Regimento do PGEDA, pelos docentes: Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra (Presidente), Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha (UFRN, membro avaliador externo); Prof. Dr. Iran Abreu Mendes (UFPA, membro avaliador externo); Profa. Dra. Jaqueline Santos Vargas Praça (UFGD, membro avaliador externo), Profa. Dra. Solange Helena Ximenes Rocha (PGEDA/Ufopa, membro avaliador interno), Profa. Dra. Angélica Francisca de Araújo (UFFRJ, suplente avaliador externo) e Prof. Dr. Glauco Cohen Pantoja (PGEDA/Ufopa, suplente membro interno). Após a apresentação pela discente foi dada a palavra aos Examinadores para arguição, tendo a candidata respondido às perguntas formuladas. Logo após, reuniu-se a Comissão Examinadora para proceder ao processo de avaliação, sendo atribuído o seguinte parecer APROVADA (x), APROVADA COM CORREÇÕES (), REPROVADA (). Ficou estabelecido o prazo de 60 (sessenta) dias para a entrega da versão com as correções mandatórias. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Banca Examinadora deu por encerrados os trabalhos, sendo lavrada a presente Ata, devidamente assinada pelo Presidente, examinadores e discente.

Proposta de correções a serem observadas:

A banca examinadora recomenda a incorporação das sugestões e observações apresentadas na sessão de arguição.

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA
Data: 05/02/2025 11:35:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra
(Orientador - Presidente)





Universidade Federal do Oeste do Pará
Instituto de Ciências da Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia-PGEDA
Doutorado em Associação em Rede - Educanorte
Polo Santarém (Ufopa - Unir)



Documento assinado digitalmente
gov.br CLAUDIANNY AMORIM NORONHA
Data: 05/02/2025 09:45:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha
(UFRN, membro avaliador externo)

Documento assinado digitalmente
gov.br IRAN ABREU MENDES
Data: 31/01/2025 19:40:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
(UFPA), membro avaliador externo)

Documento assinado digitalmente
gov.br JAQUELINE SANTOS VARGAS PLAÇA
Data: 04/02/2025 13:55:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Jaqueline Santos Vargas Praça
(UFGD), membro avaliador externo)

Documento assinado digitalmente
gov.br SOLANGE HELENA XIMENES ROCHA
Data: 31/01/2025 16:49:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Solange Helena Ximenes Rocha
(Ufopa/PGEDA, membro avaliador interno)

Documento assinado digitalmente
gov.br NELIANE MOTA RABELO
Data: 05/02/2025 18:36:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Neliane Mota Rabelo
(PGEDA - Discente)

Santarém-PA, 29 de janeiro de 2025.

Dedico
à minha família.

AGRADECIMENTOS

À minha família, base fundante para chegar até aqui, amo vocês.

Ao meu orientador, o professor Dr. José Ricardo e Sousa Mafra, pela orientação competente, por me compreender quando eu dizia que não estava entendendo e pela dedicação, incentivo e por sempre acreditar em mim.

Ao meu grupo de pesquisa, Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Interdisciplinaridade na Amazônia – GEPEIMAZ/UFOPA –, pelos ricos momentos de produção e compartilhamento de conhecimentos que foram fundamentais para esta pesquisa. A todos os integrantes pela troca de experiência. Principalmente, à Lissa, Robson, Aroldo e Aniele, pelos momentos experienciados durante essa jornada.

Em nome da Prof^a Shirley T. Gobara, agradeço ao Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências – GINPEC –, através do GT – Teoria da Objetivação, que me proporcionou uma aproximação com a Teoria da Objetivação.

Aos meus queridos coprodutores, que permaneceram até o final desta pesquisa: Sandrielle, Elizabeth, Juan, Gabriel e Milene, pela parceria, e por não largarem minha mão nessa caminhada, essa pesquisa também é de vocês.

Aos professores da banca, à professora Dra. Claudianny Amorim Noronha, ao professor Dr. Iran Abreu Mendes, à professora Dra. Jaqueline Santos Vargas Praça, à professora Dra. Solange Helena Ximenes Rocha, pelos momentos de aprendizagem.

À UFOPA, minha instituição de trabalho, pela oportunidade de me aprimorar através da licença estudo.

“Ninguém pode entrar duas vezes no mesmo rio, pois quando nele se entra novamente, não se encontra as mesmas águas, e o próprio ser já se modificou. Assim, tudo é regido pela dialética, a tensão e o revezamento dos opostos. Portanto, o real é sempre fruto da mudança, ou seja, do combate entre os contrários” (Heráclito).

RESUMO

Essa tese tem como objetivo discutir, com fundamentação nos pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), como se desenvolvem práticas educativas que possibilitem a potencialização do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC – visando ao uso crítico e reflexivo na formação inicial, através de práticas educativas desenvolvidas com os coprodutores, discentes do Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física – LIMF, da UFOPA, campus Santarém. A pesquisa discutiu os fundamentos da TO, com base em Radford, a formação inicial de professores e o uso das TDIC. O método da pesquisa foi configurado com base nos pressupostos do materialismo dialético e da pesquisa multimodal. Foram produzidos quatro momentos formativos, por meio dos quais se buscou a produção coletiva do conhecimento através do planejamento, produção e realização da Atividade de Ensino-Aprendizagem – AEA. No primeiro momento formativo, através do Google Forms, delineou-se um perfil inicial dos participantes e, ao final de cada formação, um opinário sobre as atividades desenvolvidas. Foi realizado um levantamento bibliográfico para limitar nosso objeto de pesquisa. A pesquisa apresenta quatro momentos formativos e nove encontros que visaram a alcançar os objetivos propostos, buscando a relação entre os artefatos tecnológicos, as TDIC, através do uso do celular e do software Geogebra como parte integrante do processo formativo da AEA realizada, visando ao trabalho coletivo dos coprodutores no ato da realização da AEA dentro do Programa de Residência Pedagógica – PRP. Os resultados indicam que, através dos momentos formativos e encontros realizados, os coprodutores, através do planejamento, produção e realização da AEA desenvolvida de forma coletiva, contribuem para práticas educativas mais conscientes, críticas e não alienantes sobre o uso das TDIC. Através dos resultados apresentados na pesquisa, conclui-se que a TO pode ser uma potencializadora das práticas educativas na formação inicial, contribuindo para formação de profissionais éticos e críticos quanto ao uso dos recursos e frente ao processo de ensino-aprendizagem de forma coletiva. Através da TO, os coprodutores desenvolveram uma visão crítica e reflexiva, por meio da qual aprenderam a valorizar a dimensão cultural e social do processo educativo, reconhecendo que o conhecimento não é apenas uma abstração, mas algo enraizado nas experiências culturais e históricas dos estudantes, o que consideramos um ponto crucial para os futuros professores que irão atuar na Amazônia.

Palavras-chave: Formação Inicial. Práticas Educativas. Teoria da Objetivação.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to discuss, based on the assumptions of Objectivation Theory (OT), how educational practices are developed that enable the use of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) to be enhanced, with a view to critical and reflective use in initial teacher training, through educational practices developed with the co-producers, students on the Integrated Degree Course in Mathematics and Physics – LIMF, at UFOPA, Santarém campus. The research discussed the foundations of OT, based on Radford, initial teacher training and the use of ICT. The research method was based on the assumptions of dialectical materialism and multimodal research. Four formative moments were produced, through which the collective production of knowledge was sought through the planning, production and realization of the Teaching-Learning Activity – TLA. During the first training session, Google Forms was used to draw up an initial profile of the participants and, at the end of each training session, a report on the activities carried out. A bibliographic survey was carried out to narrow down our research object. The research presents four formative moments and nine meetings aimed at achieving the proposed objectives, seeking the relationship between the technological artifacts, the TDIC, through the use of the cell phone and the Geogebra software as an integral part of the formative process of the AEA carried out, aiming at the collective work of the co-producers in the act of carrying out the AEA within the Pedagogical Residency Program - PRP. The results indicate that, through the formative moments and meetings held, the co-producers, through the planning, production and realization of the AEA developed collectively, contribute to more conscious, critical and non-alienating educational practices regarding the use of ICT. From the results presented in the research, it can be concluded that OT can be an enabler of educational practices in initial training, contributing to the training of ethical and critical professionals in the use of resources and in the teaching-learning process in a collective way. Through TO, the co-producers developed a critical and reflective vision, through which they learned to value the cultural and social dimension of the educational process, recognizing that knowledge is not just an abstraction, but something rooted in the students' cultural and historical experiences, which we consider a crucial point for future teachers who will work in the Amazon.

Keywords: Initial Training. Educational Practices. Theory of Objectification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Mapa Região Norte x Universidades	45
Figura 2 – Transformação do saber em conhecimento.....	55
Figura 3 – 9a (à esquerda) e 9b (à direita).....	58
Figura 4 – As fases do labor conjunto	59
Figura 5 – Elementos que orientam o labor conjunto	61
Figura 6 – Frente da cidade de Santarém/PA	62
Figura 7 – Mapa das cidades que possuem campus da UFOPA	63
Figura 8 – Síntese Metodológica.....	66
Figura 9 – Momentos Formativos	70
Figura 10 – Apresentação PhetColorado.....	83
Figura 11 – Interface do PhET	83
Figura 12 – Manuseio da mesa virtual	84
Figura 13 – Wordcloud.....	86
Figura 14 – Encontro GeoGebra.....	86
Figura 15 – Terceiro Encontro TO	89
Figura 17 – Dia da orientação	91
Figura 18 – EA Calorimetria	93
Figura 19 – EA Circunferência.....	94
Figura 20 – Teorema de Tales	95
Figura 21 – EA Velocidade Média	96
Figura 22 – EA Circunferência.....	97
Figura 23 – EA Formas e Ângulos	98
Figura 24 – Apresentação dos coprodutores via mural do Padlet	100
Figura 25 – Leitura dos textos	101
Figura 26 – Planejamento da AEA na Formação	104
Figura 27 – Equipe 02	110
Figura 28 – Grupo selecionado para análise.....	111
Figura 29 – Planejamento AEA.....	127
Figura 30 – História em quadrinhos	131
Figura 31 – Distribuição dos Grupos.....	136
Figura 32 – Nomes dos grupos no GeoGebra	137

Figura 33 – AEA GeoGebra	138
Figura 34 – Leitura Flutuante da História em Quadrinho	138
Figura 35 – Manipulação da questão.....	139
Figura 36 – Problemas da tarefa.....	140
Figura 37 – Continuação das questões	141
Figura 38 – Labor Conjunto	142
Figura 39 – Resolução da tarefa	143
Figura 40 – Avaliação dos alunos sobre a AEA.....	144

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dissertações e Teses de 2012 a 2022	25
Gráfico 2 – Mapeamento das pesquisas por estado que envolvem a TO no processo formativo	26
Gráfico 3 – Porcentagem de uso das TDIC em sala de aula.....	76
Gráfico 4 – Recursos digitais utilizados	76
Gráfico 5 – Atividades que você considera que favorecem seu processo de aprendizagem em plataformas virtuais	77
Gráfico 6 – Você acha fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos?	78

QUADROS

Quadro 1 – Dissertações e Teses (2012-2022).....	23
Quadro 2 – Dissertações e Teses por Níveis de Ensino (2012-2022)	26
Quadro 3 – Sintetização sobre as competências e habilidades à luz da Resolução nº 02/2019 sobre o uso dos recursos tecnológicos.....	42
Quadro 4 – Ofertas dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física.....	46
Quadro 5 – Concepções sobre conhecimento	55
Quadro 6 – Cronograma dos encontros de formação.....	71
Quadro 7 – Motivos de continuar o uso de ambientes virtuais pós-pandemia.....	75
Quadro 8 – Compreensão sobre competência digital.....	77
Quadro 10 – Respostas sobre o domínio do uso das tecnologias.....	78
Quadro 11 – Experiências exitosas	79
Quadro 12 – Expectativa sobre a disciplina	79

Quadro 13 – Proposta do encontro	88
Quadro 14 – Roteiro da orientação sobre a criação do projeto didático	90
Quadro 15 – Transcrição do Episódio 01	106
Quadro 16 – Transcrição do Episódio 02.....	111
Quadro 17 – Transcrição do Episódio 03.....	113
Quadro 18 – Pontos positivos e negativos	116
Quadro 19 – Relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula	120
Quadro 20 – Relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula	122
Quadro 21 – Sobre o uso do notebook e celular atualmente podem ser considerados como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem	124
Quadro 22 – Projeto Didático Função Afim	129
Quadro 23 – Pontos Positivos e Negativos da participação como coprodutores ativos da pesquisa	152

LISTA DE ABREVIATURAS

AEA	Atividade de Ensino Aprendizagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CD	Competência Digital
EA	Estrutura da Atividade
GEPEIMAZ	Grupo de estudos e pesquisa em educação matemática e interdisciplinaridade na Amazônia
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
LIMF	Licenciatura Integrada em Matemática e Física
PD	Projeto Didático
PRD	Programa de Residência Pedagógica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
PRP	Programa de Residência Pedagógica
TO	Teoria da Objetivação
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso Do Sul
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
SSSC	Sistema Semiótico de Significação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Hipótese	19
1.2 Objetivo Primário.....	19
1.3 Objetivos Secundários.....	19
2 ENTRE RIOS: A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL.....	22
2.1 Revisão da Literatura.....	22
2.2 Os Cursos de Licenciatura em Matemática e Física da Região Norte.....	41
2.3 Um caminho possível pela lente da Teoria da Objetivação	51
3 MERGULHANDO NO RIO: CONTEXTO E METODOLOGIA DA PESQUISA	62
3.1 Descrição do contexto da pesquisa, do percurso formativo e do perfil dos discentes coprodutores	62
3.1.1 A Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA	62
3.1.2 Os Coprodutores.....	65
3.2 Método e Metodologia da Pesquisa.....	66
3.3 Organização dos momentos formativos da pesquisa.....	69
4 EMERGINDO DO RIO: RESULTADOS E ANÁLISES.....	74
4.1 Momento I: Possibilidades didáticas através do uso de tecnologias para o ensino da Física e da Matemática.....	80
4.1.1 Primeiro Encontro: PhET Simulações Interativas	82
4.1.2 Segundo Encontro: Software GeoGebra	85
4.1.3 Terceiro Encontro: Teoria da Objetivação.....	88
4.1.4 Quarto Encontro: Produção do Projeto Didático	90
4.2 Momento II: Formação com os Coprodutores.....	99
4.2.1 Quinto Encontro: Formando coprodutores críticos.....	100
4.2.2 Sexto Encontro: Vivenciando a TO	104
4.3 Momento III: Delineando a Atividade.....	126
4.3.1 Sétimo e Oitavo Encontro: Planejamento da AEA	126
4.4 Momento IV: Realização da AEA no PRP	133
4.4.1 Nono e Décimo Encontro: Atividade de Ensino-Aprendizagem (AEA) como potencializadora da prática educativa na formação inicial.....	134
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	154
REFERÊNCIAS	159

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	168
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	172
APÊNDICE C – Termo de Autorização de Imagem e Som	176
APÊNDICE D – ROTEIRO DE ATIVIDADE	177
APÊNDICE E – OPINIÃO SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS NO MOMENTO II	179
APÊNDICE F – OPINIÃO SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS E PARTICIPAÇÃO	180
ANEXO A – PROJETO DIDÁTICO CALORIMETRIA	181
ANEXO B – PROJETO DIDÁTICO CIRCUNFERÊNCIA	182
ANEXO C – PROJETO DIDÁTICO TEOREMA DE TALES	184
ANEXO D – PROJETO DIDÁTICO VELOCIDADE MÉDIA	186
ANEXO E – PROJETO DIDÁTICO PEDALANDO COM A GEOMETRIA	188
ANEXO F – PROJETO DIDÁTICO FORMAS E ÂNGULOS	190
ANEXO G – PROJETO DIDÁTICO ÁREAS PLANAS– GRUPO 01	192
ANEXO H – PROJETO DIDÁTICO A LANCHAS DO SEU CHICO – GRUPO 02	194
ANEXO I – EXPLORANDO FRAÇÕES NA PRODUÇÃO DE IGUARIAS INDÍGENAS EM SANTARÉM – GRUPO 03	199
ANEXO J – AEA: AS AVENTURAS DE LUANE E A PRODUÇÃO DE IGUARIAS INDÍGENAS	203
ANEXO K – PROJETO DIDÁTICO FUNÇÃO AFIM (REALIZAÇÃO PRP)	207
ANEXO L – ATIVIDADES DO GEOGEBRA	210

1 INTRODUÇÃO

Nos anos de 2019, 2020 e 2021, o mundo passou por um fenômeno pandêmico que atingiu diretamente os processos sociais contemporâneos, deixando evidente o uso dos recursos digitais na educação. Fato esse que já se fazia presente nas discussões que envolvem a sociedade do conhecimento e a educação: o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC. Porém, o que esperar dos futuros professores a partir da pandemia? Não de forma isolada, mas a necessidade de reconfiguração docente quanto ao uso dos recursos tecnológicos frente ao que configura sua prática já vinha sendo debatida por autores, como Kenski (2007; 2012; 2019) e Selwyn (2017).

Em virtude da pandemia, o ensino presencial passou a ser “ensino remoto”, com vistas a não parar o cenário e o processo educativo da sociedade. Os docentes que não estavam imersos nessa sociedade informacional precisaram aprender a usar os recursos tecnológicos em prol dos processos de ensino-aprendizagem dos discentes.

Em 2021, ao ingressar no Programa em Educação da Amazônia – Educanorte, como doutoranda, vivenciei a oferta do programa nas modalidades de ensino presencial e presencial virtual, sendo realizada através de videoconferência. As salas de videoconferência funcionam como tele-educação, com estrutura semelhante a uma sala de aula presencial.

Desta maneira, proporcionam a interação dos discentes, mesmo que situados em estados diferentes. Uma das possibilidades que o programa nos fornece é oportunidade de cursar disciplinas optativas em outras instituições de ensino também na modalidade virtual. Como critério obrigatório, cursei a disciplina optativa *Fundamentos da Matemática*, ministrada, no período de 20 de setembro a 29 de novembro de 2021, pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará (UEPA), que teve como objetivo principal propiciar discussões acerca de teorias modernas e de suas contribuições para a educação.

Através da disciplina, foi possível um aprofundamento sobre a filosofia da Educação Matemática, a partir das seguintes teorias: teorias da educação matemática; teoria da atividade; teoria dos campos conceituais; teoria dos campos semânticos; teoria dos registros de representação semiótica; teoria antropológica do didático; teoria das situações didáticas; teoria da gênese instrumental; Teoria da Objetivação; e teoria da mudança de quadros.

Eis que inicio minha jornada de entusiasmo e produção do conhecimento por uma nova teoria que foge ao pressuposto da minha formação, porém acredito que apresenta muito sobre possibilidades para o ensino-aprendizagem, principalmente, nas formações iniciais de professores, que buscam dentro do processo educativo caminhos para uma educação de

qualidade, formar profissionais críticos e conscientes de suas ações. Nesse processo, encontrem com a Teoria da Objetivação, que possibilita explorar as condições pedagógicas que promovem a produção conjunta do conhecimento versando sobre a aprendizagem coletiva.

Frente a essa nova jornada e agregando a teoria a esta pesquisa, apresenta-se a necessidade de estudos que visem a contribuições e possibilidades que busquem como lócus de investigação a formação inicial, tomando como base que o futuro docente é um sujeito de uma prática educativa coletiva, situado dentro de um contexto cultural e social que se encontra sempre em transformação através da realidade em que está inserido.

A busca por uma transformação educacional é orientada por princípios e metodologias que acompanham e facilitam o uso de recursos tecnológicos, integrando os avanços que já fazem parte das inovações do cotidiano. As tecnologias digitais permeiam atividades diárias, desde as mais simples, como despertar com o alarme do celular, até as mais complexas, como realizar pagamentos por meio de aplicativos móveis, através do uso de smartphones.

A cultura vai tomando nova forma e cada dia se moldando mais aos saberes que envolvem o uso das tecnologias. Carmo (2015) já nos coloca que a educação superior não poderia fugir dessa realidade, pois estamos imersos nesse mundo tecnológico, ultrapassando os limites da sala de aula e até mesmo do computador. Vislumbramos a possibilidade de agregar a teoria ao uso dos recursos tecnológicos na formação inicial e à imersão na cultura dos futuros formadores do oeste do Pará.

Para muitos, o uso das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem é algo novo e cheio de desafios, colocando à prova o papel do professor e requerendo o domínio das competências digitais e endossando a necessidade de reconfiguração desse saber docente frente à sua prática quanto ao uso de recursos tecnológicos. No entanto, para que isso ocorra, adotamos, nesta pesquisa, o conceito de tecnologia educacional defendido por Selwyn (2011, p. 39):

- Artefatos e aparelhos: as tecnologias em si e como são projetadas e construídas antes de atingirem contextos educacionais;
- Atividades e práticas: o que as pessoas fazem com as tecnologias em contextos educacionais e com propósitos educacionais (incluindo questões de interação, organização, identidade e práticas culturais humanas);
- Contexto: os arranjos sociais e formas organizacionais que cercam o uso de tecnologias em contextos educacionais e com propósitos educacionais.

Nesse foco da discussão, no que tangem às atividades e práticas que os docentes precisam saber, Kenski (2012, p. 27) afirma que existe uma necessidade proeminente de reconfiguração do saber-fazer docente. Em seus escritos, essas reconfigurações podem ser

também intituladas como novas educações, sendo “resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilidades pela atualidade tecnológica”. Dessa maneira, o que a pandemia impôs já vinha sendo alertado por vários autores: a necessidade de utilização de uma nova prática docente.

A reconfiguração do saber-fazer docente frente ao uso das tecnologias se apresenta dentro do contexto do que muitos autores abordam como *Cultura Digital*. Sobre isso, Kenski (2013, p. 13) nos apresenta que “as especificidades dessa nova cultura digital se colocam como desafios para a formação de professores e para a atuação profissional”. Esse desafio é ocasionado pelo atendimento às transformações da sociedade contemporânea e à própria função social da universidade. Anastasiou e Pimenta (2014) também corroboram a esse respeito:

As transformações da sociedade contemporânea consolidam o entendimento do ensino como fenômeno multifacetado, apontando a necessidade de disseminação e internalização de saberes e modos de ação (conhecimentos, conceitos, habilidades, procedimentos, crenças, atitudes) (Pimenta; Anastasiou, 2014, p. 103).

Mas, como se adequar e acompanhar as mudanças ocasionadas pelo uso das tecnologias? Dessa maneira, entendemos, tomando como base Pimenta e Anastasiou (2012), que uma das funções da universidade é preparar os futuros profissionais para o exercício de atividades que exijam produção de conhecimentos e desenvolvimento cultural e social das sociedades. Para Rabêllo (2012, p. 35), “a vivência é tão importante quanto a consciência”. As universidades, por meio de seus cursos de licenciatura, possuem a oportunidade de proporcionar uma formação voltada para a vivência e para a valorização da cultura.

Não esquecendo a necessidade, também, de formulação de políticas públicas que visem ao acesso às tecnologias, à garantia de ensino de qualidade que proporcione produção dos saberes e dos conhecimentos sobre o uso reflexivo e crítico das TDIC, respeitando a dimensão cultural e ética dos sujeitos e buscando por novas metodologias e proporcionem possibilidades de qualificação para os futuros docentes.

Assim, ao pensar em uma universidade que intencione a formação de professores preparados para atuarem nas escolas, Gatti (2016, p. 163) já nos apresentava, em seus textos, a preocupação de termos professores mais qualificados ainda na formação inicial. A autora destacava que “[...] avolumam-se essas preocupações ante o quadro agudo de desigualdades socioculturais que vivemos e ante os desafios que o futuro próximo parece nos colocar”. Eis que se apresenta o uso, domínio e competência das tecnologias como uma das qualificações emergentes que a pandemia desvelou de profissionais humanos, críticos e não alienados.

Kenski (2012, p. 52) afirma que, “criticamente, os professores vão poder aceitá-las ou rejeitá-las em suas práticas docentes, tirando o melhor proveito dessas ferramentas para auxiliar o ensino no momento adequado”. Para que isso seja possível, é essencial que os futuros professores da educação básica tenham contato tanto com os aspectos teóricos quanto práticos do nosso objeto de estudo: o desenvolvimento das práticas educativas, durante a formação inicial com o foco nas TDIC e na Teoria da Objetivação.

Com a propagação da internet, houve o uso massivo de recursos das TDIC que foram responsáveis pelas mudanças nas práticas educativas, tendo como recursos o computador, o notebook e o celular. As TDIC foram adotadas nesta pesquisa compreendendo o uso do computador, tablet, celular, smartphone, dentre outros aparelhos que acessam à internet e possam ser utilizados como recursos no processo de ensino-aprendizagem na formação inicial.

Destaca-se que o método de ensino-aprendizagem das TDIC deve ser trabalhado durante o processo de formação inicial, buscando potencialidades para a prática pedagógica dos futuros docentes através dos pressupostos da *Teoria da Objetivação* (TO), de Radford (2006; 2015; 2018; 2020a; 2020b; 2021a; 2021b; 2021c; 2021d), e da prática, Zabala (1998), Freire (2011). Neste campo de estudo, vamos destacar como a TO considera a relação professor e aluno; signos e artefatos, atividade, labor conjunto; e os conceitos sobre saber, conhecimento e aprendizagem.

Nessa relação que propõe a pesquisa, defendemos que os docentes e os recursos tecnológicos não são considerados como mediadores das atividades, mas sim, à luz da TO, que a prática docente e os artefatos culturais são parte integrante do pensamento e da atividade que, como mediadora, favorece o processo de produção do saber e da materialização do conhecimento.

Tomando como base o exposto, agregamos, também, como justificativa, a necessidade desta pesquisa após as lacunas encontradas na minha dissertação de mestrado, em que se evidenciou a ansiedade dos participantes da pesquisa por mais aulas com interação e com uso de recursos tecnológicos que facilitassem o ensino-aprendizagem, o qual refletiria de forma direta na prática desses futuros professores. Rabelo (2019, p. 99) afirma que: “Frente as percepções apresentadas pelos aprendizes, nota-se a necessidade de se reconfigurar a sala de aula, através de atividades que envolvam novas práticas educativas e a inserção de metodologias de ensino diversificadas”. Os participantes da pesquisa destacaram a importância do uso dos recursos tecnológicos, o que me fez investigar sobre como as TDIC poderiam potencializar o uso dos recursos digitais através de práticas educativas contextualizadas que poderiam ser apresentadas ainda na formação inicial.

Dessa maneira, corroboramos com Graça *et al.* (2021), quando diz que se deve apresentar, ainda na formação inicial, uma preparação para o uso das tecnologias digitais: “Essa preparação exige uma formação inicial docente que promova saberes e competências científicas, técnicas, deontológicas e pedagógicas adequadas ao uso de tecnologias digitais de forma eficaz e consciente, crítica e criativa” (Graça *et al.*, 2021, p. 28). A interação humana com as tecnologias digitais não deve ser apenas técnica, mas garantir que os docentes saibam utilizar as tecnologias de maneira eficaz, crítica e criativa.

Portanto, assumimos como questão central dessa investigação: Como a Teoria da Objetivação pode ser utilizada como possibilidade didática nas práticas educativas dos futuros professores, focadas para o desenvolvimento e o uso crítico e reflexivo das TDIC, na formação inicial, levando em consideração que o saber é uma entidade histórico-cultural em movimento.

1.1 Hipótese

Práticas educativas referenciadas pela Teoria da Objetivação como possibilidade didática formam professores críticos, reflexivos e éticos frente ao uso das TDIC na formação inicial.

1.2 Objetivo Primário

Discutir, com fundamentação nos pressupostos da *Teoria da Objetivação*, como se desenvolvem práticas educativas que possibilitem a potencialização do uso das TDIC visando ao uso crítico e reflexivo na formação inicial.

1.3 Objetivos Secundários

1 – Analisar, através da proposição de atividades de formação, como ocorre o envolvimento dos futuros professores, por meio da aprendizagem coletiva, tomando como base o processo de produção de atividades de formação, a partir do uso das TDIC, na formação inicial.

2 – Explicitar as contribuições da Teoria da Objetivação – TO – nas práticas desenvolvidas pelos professores em formação, na produção de saberes e conhecimentos a serem potencializados e aplicados em seu desenvolvimento profissional.

3 – Compreender como a prática docente, na formação inicial, pode ser potencializada, por meio da elaboração e realização da atividade de ensino-aprendizagem – AEA.

Miskulin (2003, p. 220) destaca: “Portanto, pensar a presença da tecnologia na formação docente implica, além dos artefatos tecnológicos, refletir sobre educação e os possíveis benefícios que essa tecnologia poderá trazer para o ser em formação e para a sociedade”. Desta maneira, destaca-se a importância, na formação inicial, da valorização da vivência e da prática, além da compreensão do papel do professor e do aluno, tendo como base a TO, que será um dos arcabouços desta pesquisa, a compreensão de que o ensino-aprendizagem podem ser realizados através da quebra dos paradigmas individualistas educacionais: “A TO concebe os professores e os estudantes como seres humanos em fluxo, como projetos inacabados, em busca de si mesmos, empenhados num mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram satisfação juntos” (Radford, 2017, p. 242).

Dessa maneira, juntos, interagindo e discutindo as questões, envolvendo o uso dos recursos tecnológicos, podemos vislumbrar uma educação que não se reduza a práticas instrumentalistas, e sim, que forme, através da cultura para a preservação dos valores humanos. Miskulin (2003, p. 220) faz essa relação sobre o uso das tecnologias e a emancipação do sujeito:

A utilização da tecnologia na educação, por si só, não conduz a emancipação, nem à opressão de indivíduos; mas, por outro lado, tal tecnologia está incorporada em contextos devem ser reavaliados constantemente, para assegurar que as aplicações da tecnologia na sociedade e na educação preservem valores humanos, ao invés de extingui-los.

Após o cenário apresentado, apresentamos a organização deste, conforme se vê, a seguir:

A presente seção, seção 1, aborda a motivação e os objetivos desta pesquisa.

A seção 2 versa sobre o aporte teórico da pesquisa, na qual é apresentado um mapeamento das pesquisas sobre a TO no período de 2012 a 2022. Em seguida, apresentamos as concepções centrais da TO que fundamentam este estudo e, depois, uma breve discussão sobre formação inicial na Amazônia e a prática educativa, dando ênfase às Universidades Federais da Região Norte.

A seção 3 descreve os caminhos e o lócus da pesquisa, o curso, os coprodutores e o componente curricular. A metodologia da pesquisa versa sobre o materialismo dialético e a pesquisa multimodal.

A seção 4 traz as análises, apresentando o delineamento da pesquisa por meio de quatro momentos formativos e nove encontros que subsidiaram a apresentação de possibilidades sobre o uso de recursos tecnológicos, a produção de uma tarefa embasada na TO e a percepção dos

coprodutores sobre a utilização da TO na sua prática na formação inicial; e a última seção apresenta as considerações finais.

2 ENTRE RIOS: A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL

Nesta seção, apresentam-se os pressupostos da Teoria da Objetivação – TO –, tendo como objetivo elencar um panorama de pesquisas que versam sobre a teoria a partir de teses e dissertações produzidas no Brasil, as quais podem contribuir e dar relevância a esta tese, buscando delinear e apresentar os estudos e possibilidades que a TO oferece ao campo educacional. Em seguida, apresentaremos o referencial teórico da TO em que se ancora esta investigação e a formação inicial na região norte do Brasil, como o nascimento de um rio que busca fluir e deixar sedimentações por onde passa.

2.1 Revisão da Literatura

Iniciaremos a discussão apresentando uma revisão da literatura das pesquisas encontradas no recorte temporal de 10 anos, de 2012 a 2022. Destaca-se a importância de se fazer uma revisão de literatura. Para Creswell (2010, p. 51), “a revisão da literatura cumpre vários propósitos. Compartilha com o leitor os resultados de outros estudos que estão intimamente relacionados àquele que está sendo realizado”. Nesta pesquisa, a revisão de literatura é apresentada para um público mais familiarizado, que já pesquisam sobre a TO. Para Creswell (2010, p. 55):

Uma revisão da literatura significa localizar e resumir os estudos sobre um tópico. Com frequência esses são estudos de pesquisa (desde que você esteja conduzindo um estudo de pesquisa), mas podem também incluir artigos conceituais ou reflexões que proporcionem estruturas para se pensar sobre os tópicos. Não há uma única maneira de condução de uma revisão da literatura, mas muitos acadêmicos procedem de maneira sistemática para captar, avaliar e resumir a literatura.

Delineamos a escolha dos caminhos que foram utilizados para as pesquisas das Dissertações e Teses que utilizaram a TO como teoria de ensino-aprendizagem nos processos formativos. Esse recorte tem como objetivo agregar as pesquisas que surgiram após a publicação do livro *Cognição matemática: história, antropologia e epistemologia*, com sua 1ª edição, em 2011, no Brasil. Parte desse mapeamento bibliográfico encontra-se publicado no E-book *Pesquisa em Educação na e da Amazônia*, capítulo 05 “Teoria da Objetivação: um panorama das publicações no ensino da Matemática de 2016 a 2023” (Rabelo; Mafra, 2023). Destaca-se também a presença de resultados na área das ciências¹.

¹ Disponível em: <https://www.ufopa.edu.br/iced/publicacao/>.

Inicialmente, a busca pelos estudos foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Contudo, devido a um problema que fazia a pesquisa reiniciar em uma determinada página, houve dificuldades em dar continuidade à utilização dessa base de dados.

Em seguida, efetuamos busca na *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações* (BDTD), tendo como filtro o recorte temporal de 2012 a 2022 e utilizando as palavras-chaves “Teoria Cultural da Objetivação”; foram encontrados 270 resultados; e “Teoria da Objetivação”, sendo encontradas 99 produções. Após uma seleção das dissertações e teses, chegamos ao total de 29 trabalhos, sendo 14 dissertações e 16 teses, as quais atendiam ao nosso objetivo: que fossem defendidas no período de 2012 a 2022, versando sobre a TO dentro dos processos formativos, com intuito de agregar conhecimento sobre os referenciais teórico-metodológicos utilizados.

Destaca-se que não foram encontradas pesquisas no período de 2012 a 2015. Porém, vale ressaltar que foram encontradas pesquisas anteriores a este recorte temporal aqui já mencionado.

A seguir, apresenta-se como síntese de informações o quadro 1, contendo título, instituição, autores e ano de publicação:

Quadro 1 – Dissertações e Teses (2012-2022)

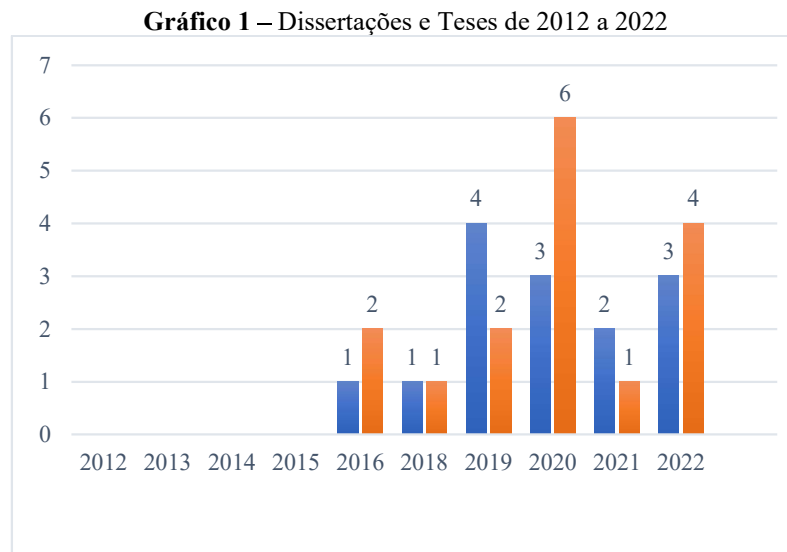
	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	AUTOR/ANO
DISSERTAÇÕES			
01	Álgebra e História da Matemática: Análise de uma proposta de Ensino a partir da Matemática do Antigo Egito	IFES	BISSI (2016)
02	A Matemática Aplicada à Apicultura: uma proposta de ação pedagógica na perspectiva da teoria da objetivação e da pedagogia freiriana	UFRN	COSTA (2018)
03	O pensamento algébrico sob a ótica da teoria da objetivação: uma análise a partir de episódios de trabalho conjunto no 5º ano do ensino fundamental	UFMS	SILVA (2019)
04	O “encontro” com o mapa e a geografia no sexto ano do ensino fundamental na escola: contribuições da teoria cultural da objetivação	Unifesp	CASTILHO (2019)
05	Os saberes etnomatemáticos dos tecelões de redes de dormir de Jaguaruana/CE e o contexto educacional: entrelaçando uma proposta de ação pedagógica para o ensino e aprendizagem da matemática com a teoria da objetivação	UFRN	LIMA (2019)
06	Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi: contribuições da álgebra para o ensino	UFRN	ARAÚJO (2019)
07	Ornamentos no Islã Medieval: aprendendo conceitos da geometria à luz da teoria da objetivação	UFRN	MARTINS (2020)
08	Resolução, análise e elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica: estudo de saberes na formação de professores.	UFABC	ARAÚJO (2020)
09	O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch	UEPG	CORREA (2020)

10	Pensamento Algébrico em Tarefa com Padrões: uma investigação nos anos finais do ensino fundamental	UFPE	SILVA (2021)
11	Possibilidades do uso de práticas experimentais e da teoria da objetivação em sala de aula on-line para o ensino e aprendizagem de fungos	UFMS	FRENHAM (2021)
12	O Pensamento Algébrico no 5º Ano do Ensino Fundamental: explorando tarefas de valor omissivo	UFPE	MARQUES (2022)
13	Formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino fundamental no contexto remoto: um olhar para processos de objetivação em tarefas de generalização de padrões	UFRPE	OLIVEIRA (2022)
14	Os aspectos matemáticos relacionados à média geométrica que emergem a partir da manipulação da escala dos números (1623) elaborada por Edmund Gunter com licenciandos em Matemática	IFCE	SANTOS (2022)
TESES			
01	Do Campo para Sala de Aula: experiências matemáticas em um assentamento rural no oeste maranhense	UFPA	SILVA (2016)
02	A evolução do sentido para a noção de função afim para um grupo de estudantes de licenciatura em matemática	Universidade Anhanguera de São Paulo	MINISINI (2016)
03	Entrecruzamento teórico-metodológico entre registros de representação e Teoria da Objetivação	Unijui	MAGGIO (2018)
04	Diálogos entre Ciências e Ficção Científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na Teoria da Objetivação	UFRN	NOGUEIRA (2019)
05	A Teoria da Objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem de geometria	UFRN	PAIVA (2019)
06	Formação docente em ensino de matemática anos iniciais do ensino fundamental: caminhos trilhados a partir da metodologia sequência fedathi e da teoria da objetivação	UFC	MATOS (2020)
07	Pesquisa-formação com professores dos anos iniciais do ensino fundamental: emancipação coletiva para uso de artefatos tecnológicos digitais no ensino de ciências	UFMS	CAMILOTTI (2020)
08	A teoria da objetivação e a temática piracema: ressignificando a educação continuada de professores de ciências	UFMS	XIMENES (2020)
09	Introdução à Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da Teoria da Objetivação	UFRN	GOMES (2020)
10	Encontro com saberes de física por meio de uma atividade utilizando a dança como artefato cultural	UFMS	SILVA (2020)
11	O uso de tecnologia assistiva como artefato Cultural no atendimento educacional especializado para alunos cegos ou baixa visão	UFMS	PLAÇA (2020)
12	A matemática recreativa e suas potencialidades didático- pedagógicas à luz da Teoria da Objetivação	UFRN	BEZERRA (2021)
13	Um estudo sobre o Al-Risāla Al- Muhītīyya (1424) de Al-Kāshī e suas potencialidades pedagógicas	UFRN	ANDRADE (2022)
14	Ensino e aprendizagem de geometria na perspectiva da teoria da objetivação	UFRN	JUSTINO JUNIOR (2022)
15	A teoria da objetivação e o processo de tomada de consciência sobre o pensamento algébrico: uma experiência de ensino remoto com futuros professores de matemática.	UFRN	COSTA (2022)

16	A Dialética entre a Obra <i>Ex Ludis Rerum Mathematicarum</i> (1450) e seu contexto social, histórico e cultural: um estudo sob a perspectiva da teoria da objetivação	UFRN	NASCIMENTO (2022)
----	--	------	-------------------

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, apresenta-se o Gráfico 1, com a distribuição por ano das dissertações e teses encontradas:



Fonte: Elaborado pela autora.

Desses trabalhos, 13 dissertações são de instituições federais e 1 de instituição privada. Das 16 teses, 14 são de instituições federais e 2 são de instituições privadas. Nota-se que o maior número de defesas está agrupado entre os anos de 2020 e 2022, perfazendo um total de 19 trabalhos encontrados. Entende-se que há uma predominância de instituições federais na produção de teses e dissertações e que os anos de 2020 e 2022 foram, particularmente, relevantes em termos de quantidade de defesas realizadas.

Com intuito de demonstrar de forma mais estética as pesquisas no Brasil, realizou-se o mapeamento por unidade federativa, disposto no Gráfico 2, para verificar quais estados estão se debruçando sobre o fomento e disseminação de pesquisas com a TO.

Gráfico 2 – Mapeamento das pesquisas por estado que envolvem a TO no processo formativo

Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 2 mostra que a temática está sendo mais pesquisada no Nordeste do país, com um total de 18 pesquisas. Dessas, 13 da UFRN (4 dissertações e 9 teses); 2 da UFPE (2 dissertações); 1 da UFC (1 tese); 1 do IFCE (01 dissertação); 1 da UFRPE (01 dissertação); a UFMS, localizada no centro-oeste, com 6 pesquisas (2 dissertações e 4 teses); a região Sudeste, com 4 defesas (2 dissertações e 2 teses); a região Sul com 1 dissertação; e, por fim, a região Norte com 1 tese.

Com base nos documentos analisados, apresentamos o quadro 2 com as categorias por níveis de ensino/modalidades e os autores:

Quadro 2 – Dissertações e Teses por Níveis de Ensino (2012-2022)

Níveis de Ensino	Qtd	Autores/Ano
Educação Infantil	-	Não foi encontrada nenhuma pesquisa.
Ensino Fundamental de 1º ao 5º ano (Educação Básica)	06	Silva (2016); Silva (2019); Gomes (2020); Paiva (2019); Marques (2022); Martins (2020).
Ensino Fundamental 6º ao 9º ano (Educação Básica)	04	Bissi (2016); Castilho (2019); Silva (2021); Frenham (2021).
Ensino Médio (Educação Básica)	-	Não foi encontrada nenhuma pesquisa.
Educação Profissional Técnica de Nível Médio	02	Costa (2018); Silva (2020).
Educação Superior – Formação Inicial	10	Mínisini (2016); Maggio (2018); Araújo (2019); Nogueira (2019); Matos (2019); Correa (2020); Justino Junior (2022); Bezerra (2021); Costa (2022); Santos (2022).
Educação Especial	01	Plaça (2020).
Formação Continuada	08	Maggio (2018); Lima (2019); Nogueira (2019); Camilotti (2020); Araújo (2020); Ximenes (2020); Andrade (2022); Oliveira (2022).

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria das pesquisas que envolvem o uso da TO encontram-se no ensino fundamental, totalizando 11, distribuídas do 5º ao 9º ano e abordaram a realização de Atividades de Ensino-aprendizagem (AEA) com os estudantes utilizando a TO, desta maneira percebe-se uma maior preocupação da comunidade acadêmica.

Destaca-se que, no ensino médio regular, não foi encontrada nenhuma pesquisa. Na educação profissional técnica de nível médio, encontramos 2 pesquisas. A primeira versou sobre o ensino técnico através de uma formação direcionada aos apicultores, e a segunda analisou como ocorre o processo de aprendizagem de saberes de Mecânica Geral, abordados na 1ª Série do Ensino Médio, usando como artefato cultural a dança.

A educação superior aparece com 10 pesquisas sobre a formação inicial, a maioria teve como participantes licenciandos de Matemática; um trabalho (Matos 2020) teve como foco a formação de pedagogos no ensino da matemática através de minicursos e oficinas.

Na educação especial, temos 1 trabalho (Plaça 2020) com alunos de baixa visão. Na Educação Infantil, não foi encontrada nenhuma pesquisa no Brasil.

A seguir, apresentaremos uma síntese de cada pesquisa seguindo a disposição das dissertações e teses apresentadas no quadro 1.

Bissi (2016), em sua dissertação intitulada *Álgebra e História da Matemática: análise de uma proposta de ensino a partir da Matemática do antigo Egito*, investigou sobre o processo de ensino-aprendizagem em uma escola pública com alunos do 9º ano do ensino fundamental, tendo como problema de pesquisa: Como a História da Matemática, com ênfase na matemática egípcia, pode contribuir em atividades no ensino e aprendizagem da álgebra escolar? Como conclusão da pesquisa, o autor coloca a importância de apresentar aos alunos a matemática que emerge de contextos culturais através da compreensão dessa ciência exata como um processo histórico.

O autor enfatiza, também, que a pesquisa colaborou na resolução de problemas matemáticos com apresentação de multiplicidade de métodos, forneceu contextos que subsidiaram um aprendizado em álgebra com mais significado, enaltecendo a produção do pensamento matemático através de métodos didáticos alternativos para o ensino da Matemática.

O problema da pesquisa de Costa (2018) nasceu de sua experiência ministrando a disciplina *Matemática Aplicada à Apicultura*, do curso técnico em apicultura da Rede de Ensino Técnico Brasil (E-tec Brasil), no polo da Escola Agrícola de Jundiá - EAJ, Unidade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Apresenta o seguinte problema de pesquisa: Como elaborar uma proposta de ação pedagógica de Matemática

aplicada à apicultura que promova o debate e a cooperação entre indivíduos na busca de solução para os desafios que se colocam frente à atividade da apicultura?

Após as discussões que cercaram sobre a importância do tema, foi sistematizado um produto educacional intitulado *Matemática Aplicada à Apicultura: na perspectiva da Teoria da Objetivação e Pedagogia Freireana*, que foi aplicado no Assentamento de Reforma Agrária José Coelho Neto. O autor aplicou o produto através de minicurso, fornecendo elementos para novas reflexões sobre o ensino, abrindo novas possibilidades para se pensar na sala de aula e colaborar com o avanço nas pesquisas relacionadas ao ensino da Matemática. Costa (2018) nos apresenta que a *Teoria da Objetivação* foi gerada em torno da Educação Matemática, para a qual as concepções anseiam a geração de pessoas éticas que se posicionam e tenham um caráter crítico em práticas matemáticas.

Silva (2019) realizou uma pesquisa qualitativa e de campo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, tendo como problema de sua pesquisa: Se e como indícios de aprendizagem algébrica são evidenciados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental em episódios de trabalho conjunto que abrangem o pensamento algébrico covariacional, adaptados segundo a Teoria da Objetivação, de Luis Radford? A autora, através de campos de trabalhos conjuntos, pôde inferir a respeito das possibilidades de aplicação do pensamento algébrico covariacional, tendo como conclusão que a regularidade das sequências é mais facilmente objetivada pelos estudantes.

A autora destaca que os alunos apresentaram indícios de aprendizagem algébrica através do trabalho conjunto, tanto em uma camada factual quanto contextual de compreensão. Destaca, também, como um ponto emergente, a importância de pesquisas futuras sobre a temática.

Castilho (2019), em sua dissertação, buscou analisar os processos de subjetivação e objetivação (Radford, 2006) dos conceitos que envolvem o mapa e alguns de seus elementos cartográficos em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de São Paulo, durante o desenvolvimento de um experimento didático-formativo fundamentado na perspectiva histórico-cultural. A autora, por meio de experimentos didáticos formativos, proporcionou, através das tarefas, a mobilização da imaginação, da criação, da cooperação e do diálogo entre os grupos. Os resultados permitiram analisar um processo de objetivação de diversos conceitos e de subjetivação, a partir da interação coletiva e de diversos modos semióticos, como a professora, o artefato, as representações, entre outros.

Lima (2019) é autor do trabalho intitulado *Os saberes etnomatemáticos dos tecelões de redes de dormir de Jaguaruana-CE e o contexto educacional: entrelaçando uma proposta de ação pedagógica para o ensino e aprendizagem da Matemática com a Teoria da Objetivação*.

A pesquisa foi realizada na cidade Jaguaruana/CE e teve como objetivo investigar as contribuições dos saberes etnomatemáticos dos tecelões de redes de dormir do município de Jaguaruana/CE que favorecessem a elaboração de uma proposta de ação pedagógica para o ensino de Matemática na Educação Básica, destacando os relatos orais dos artífices em sintonia com os objetos do conhecimento, habilidades e Unidades Temáticas de Matemática do Ensino Fundamental da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Teve como produto educacional os saberes etnomatemáticos dos tecelões: tecendo redes de ensino e aprendizagem da Matemática com a Teoria da Objetivação, abordando a Etnomatemática, de D'Ambrósio (2011) e a Teoria da Objetivação, de Luís Radford (2011). O produto educacional teve uma boa aceitação girando em torno de 90% de satisfação entre os coprodutores, sendo um recurso didático facilitador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Araújo (2019) realizou um estudo sobre a obra intitulada *Al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wal-muqābala* (*Livro de Restauração e Balanceamento*), também conhecida como a *Álgebra* de al-Khwarizmi, escrita pelo sábio islâmico, Abu 'á'far Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi. A pesquisa de Araújo (2019) teve como problemática conhecer as potencialidades histórico-pedagógicas do Tratado de algébrico de al-Khwarizmi (*Álgebra* de al-Khwarizmi), tendo como suporte teórico-metodológico a Teoria da Objetivação e buscou responder: como elaborar uma proposta de atividade que utilize as potencialidades do Tratado Algébrico de al-Khwarizmi no ensino?

A pesquisa foi de cunho bibliográfico e documental e teve como resultados que a *Álgebra* de al-Khwarizmi é um tratado consideravelmente importante para o desenvolvimento da álgebra, apresentando um grande potencial para a formação docente. Destaca, ainda, que contribui não somente quanto aos aspectos matemáticos, mas também quanto aos aspectos históricos, sociais e políticos. O produto educacional que foi elaborado na forma de *e-book* e é destinado aos professores de matemática em formação inicial ou continuada.

Correa (2020) buscou responder a seguinte pergunta: quais aspectos do PC e PA são evidenciados por licenciandos em Matemática na realização de atividades com o Scratch? Como coprodutores, teve profissionais em formação no curso de Licenciatura em Matemática, buscando responder à seguinte pergunta: Quais aspectos do Pensamento Computacional e Pensamento Algébrico são evidenciados por licenciandos em Matemática na realização de atividades com o Scratch? A partir disso, realizou um estudo de caso exploratório de abordagem mista. Os sujeitos dessa pesquisa foram 14 acadêmicos do quarto ano, integral e noturno, do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior do estado do Paraná.

O pesquisador relatou as dificuldades encontradas em relação à compreensão de objetos matemáticos, simbolização e elaboração de algoritmos e às contribuições do Scratch, considerando que seu uso auxiliou os estudantes na elaboração do algoritmo, visto que esses sujeitos não conseguiram elaborar o algoritmo em linguagem materna.

Martins (2020), em sua dissertação, buscou evidenciar aos professores de matemática, reflexões e possibilidades para o desenvolvimento de ações pedagógicas que apontem à aprendizagem de conceitos geométricos na educação básica através de estudos que mergulham na história da matemática islâmica medieval de Ozdural (2000), identificando evidências de que, em Bagdá, no século X, o estudioso persa Abu'l-Wafa (940-998) teria participado de reuniões colaborativas com artesãos para discutir sobre técnicas geométricas nas construções de ornamentos.

A autora destaca que a aplicação do caderno, na íntegra, não ocorreu devido à realidade da pandemia do novo coronavírus, fazendo uma testagem piloto, ocorrida em 08 de novembro de 2019, por meio de uma oficina ofertada na semana da matemática da UFRN para professores e alunos de Licenciatura em Matemática. Como resultado, a pesquisa contribui para apresentar uma proposta pedagógica voltada à geometria que destaca formas de lançar um olhar mais humano sobre a Matemática, baseado numa abordagem pedagógica que valoriza a inserção de elementos contextuais, tais como: estéticos, históricos e artísticos e que buscam alcançar uma aprendizagem integral, tanto no campo do saber como no do tornar-se.

Em sua dissertação, Araújo (2020) estudou os saberes profissionais que são mobilizados na formação continuada de professores que ensinam Matemática, orientados à resolução, à análise e à elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica – TIGD – para o ensino de Geometria na educação básica.

Como procedimento metodológico, permitiu identificar e examinar sete eventos críticos que forneceram informação sobre como os saberes de interesse da pesquisa foram mobilizados por dez professores que ensinam Matemática em situação de formação continuada. Não encontramos o arquivo completo desta pesquisa, somente o resumo no repositório da UFABC.

A pesquisa de Silva (2021) teve como objetivo identificar as formas de pensamento algébrico mobilizado por estudantes dos anos finais do ensino fundamental através da aplicação de uma tarefa de generalização de padrões. Tomou como referência a definição de pensamento algébrico que tem por base a TO. Obteve como resultados a reflexão de que os educadores precisam entender e compreender a relação dialética entre o saber e o ser e que podem contribuir para a formação de cidadãos éticos e críticos.

Frenham (2021) buscou analisar as contribuições e possibilidades de uma proposta de ensino e aprendizagem fundamentada na Teoria da Objetivação para o ensino de Ciências, nível fundamental II, alunos do 7º ano. Sua pesquisa é intitulada: *Possibilidades do uso de práticas experimentais e da Teoria da Objetivação em sala de aula on-line para o ensino e aprendizagem de fungos* e teve como resultados evidências do encontro dos alunos com os saberes relacionados ao tema fungos (processo de objetivação), entre os quais foram destacadas as características dos fungos, processo de fermentação alcoólica, importância dos fungos para os seres humanos e para o meio ambiente. Também se observou mudanças no comportamento dos alunos (processo de subjetivação) durante o labor conjunto ao refletirem sobre os problemas da micose e outras contaminações por fungos.

A autora destaca que a realização de práticas experimentais com a utilização do artefato cultural experimental, mesmo tendo sido realizadas à distância, possibilitou a investigação e a discussão sobre a ação dos fungos (fermentação alcoólica e contaminação do pão caseiro e industrializado). A proposta de ensino e aprendizagem on-line baseada na TO se mostrou uma excelente alternativa para romper com o ensino individualista por meio do labor conjunto ao praticar a ética comunitária.

Marques (2022) pesquisou sobre como caracterizar o pensamento algébrico revelado por estudantes do 5º ano do ensino fundamental ao resolverem tarefas que envolvem o valor omissivo. A pesquisa demonstra os mais diversos indícios dos elementos caracterizadores durante a resolução das tarefas de valor omissivo, como a percepção, os gestos e a linguagem natural, até mesmo a combinação deles, inclusive, a dupla 1 evidencia os três elementos caracterizadores na resolução das duas tarefas.

A autora apresenta alguns apontamentos, como: a dificuldade dos estudantes para trabalhar em dupla de forma colaborativa, de modo a ouvir atentamente as ideias dos colegas e iniciar a busca por um consenso; a importância dos gestos; o uso do método de tentativa e de erro, demonstrando evidências do pensamento aritmético; e a não familiaridade com tarefas que exploram cinco ou seis problemas.

Oliveira (2022), com sua dissertação intitulada *Formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino fundamental no contexto remoto: um olhar para processos de objetivação em tarefas de generalização de padrões*, buscou identificar indícios de processos de objetivação vivenciados por docentes dos anos iniciais que ensinam álgebra. Como resultados, através da utilização da TO, obteve que a realização das tarefas pelos docentes oportunizou que eles vivenciassem os processos de objetivação no que tange ao ensino da álgebra.

Santos (2022) investigou um instrumento matemático descrito no tratado de Edmund Gunter (1581-1626), intitulado *The description and vse of the Sector, the Crosse-staffe, and other instruments, for such as are studious of Mathematicall practise*, com vistas a se apropriar da escala dos números inscrita no instrumento *Cross-staff*, para explorar didaticamente a noção de média geométrica. Teve como objetivo principal conhecer os processos matemáticos envolvendo a média geométrica, que permearam a formação de licenciandos em Matemática, a partir do manuseio da escala dos números.

A autora relatou que sua pesquisa contribui para a formação de professores de Matemática, com a utilização de recursos provenientes da história, em especial, com a escala dos números para o ensino de média geométrica a partir de articulações com outros âmbitos da Matemática; seus coprodutores foram licenciandos de Matemática. Sobre as dificuldades apresentadas no decorrer da pesquisa, ela expõe: poucas pesquisas em português; no que se refere às potencialidades destacadas na pesquisa, houve empecilho em descrevê-las de forma que pudessem ser compreendidas e, eventualmente, servirem como suporte para atividades didáticas.

Entre as teses encontradas, a primeira é *Do campo para a sala de aula: experiências matemáticas em um assentamento rural no oeste maranhense*, da autora Silva (2016). Essa pesquisa teve como objeto de estudo a busca pelo diálogo dos saberes emergidos das práticas socioculturais dos trabalhadores e trabalhadoras em um assentamento rural no oeste do estado do Maranhão e os saberes disseminados pelo currículo oficial das escolas. Como questão de pesquisa, apresenta: se existem matematizações originadas nas/das práticas socioculturais em um assentamento rural, como desenvolver um diálogo entre essas práticas em sala de aula de matemática? Teve como coprodutores 4 professores e 4 moradores do assentamento investigado. A pesquisa apresentou como resultados a possibilidade de organizar uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática em assentamentos rurais nas práticas socioculturais.

Minisini (2016) teve como objetivo de sua pesquisa identificar e analisar a evolução da atribuição de sentido à noção de *função afim* por parte de estudantes do 1º ao 6º semestre do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição privada da grande São Paulo. Através da análise documental, o estudo foi realizado a partir de dois livros didáticos para o ensino médio: um didático de cálculo diferencial e integral do ensino superior e um livro específico para a formação inicial e continuada de professores. A partir dessa análise, teve-se como resultado que o significado matemático da noção de *função afim* varia de acordo com o objetivo do autor e da abordagem proposta, o que possibilita um trabalho matemático em que os estudantes podem atribuir diferentes sentidos para essa função antes de atingirem o significado

matemático esperado para a etapa escolar considerada. Também foi realizada uma oficina com os estudantes.

O autor coloca que as discussões entre os estudantes dos grupos, alimentadas pelo pesquisador, permitem ponderar que um trabalho a longo prazo, em que se considerem os quatro níveis de ajuda de Vygotsky se mostrou um meio importante para conduzir os estudantes a compreenderem os possíveis sentidos da noção de função afim de forma que eles possam atribuir-lhe o significado esperado para cada etapa da escolaridade.

Maggio (2018) teve como objeto de estudo a sala de aula, utilizando as aulas de Álgebra para responder ao seguinte objeto de pesquisa: a argumentação no processo de ensino-aprendizagem de Álgebra na Educação Superior. A produção de dados foi realizada através do estado da arte e de um entrecruzamento teórico-metodológico de duas teorias semióticas: uma de natureza semio-cognitiva (*Teoria dos Registros de Representação Semiótica*), e outra semio-cultural (*Teoria da Objetivação*), considerando a seguinte questão de pesquisa: como explicar a progressão do pensamento algébrico em meio a um trabalho conjunto em situação de aula? Teve como conclusão, após as análises, que os princípios metodológicos da TO não concebem a aprendizagem como um produto do ensino, mas como uma só atividade, em que professores e estudantes, em conjunto, produzem saberes e subjetividades coletivamente.

Nogueira (2019) apresenta como tese: A Ficção Científica, mediada pelos pressupostos filosófico-epistemológicos da Teoria da Objetivação, é uma linguagem pertinente para ampliar, facilitar e contextualizar o debate sobre a produção das ciências e seus aspectos éticos, podendo contribuir na educação científica de professores de Ciências em formação. Produziu uma oficina didática exploratória que foi ministrada para os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tendo como coprodutores professores em formação inicial e continuada dos cursos de Química, Biologia, Física e Matemática, intitulada *Ficção Científica e Ética nas Ciências*. O autor nos esclarece que:

O conjunto de resultados e experiências produzidos pelo movimento dialógico entre as duas pulsões que moveram a investigação permitem sustentar a tese de que A Ficção Científica, mediada pelos pressupostos filosófico-epistemológicos da Teoria da Objetivação, é uma linguagem pertinente para ampliar, facilitar e contextualizar o debate sobre a produção das ciências e seus aspectos éticos, podendo contribuir na educação científica de professores de ciências em formação (Nogueira, 2019, p. 168).

Destaca a importância de desenvolver pesquisas que tomem a *Sequência Fedathi* (SF) como linguagem, além de demonstrar a plasticidade da TO enquanto teoria de ensino-aprendizagem.

Paiva (2019), em sua pesquisa, analisou os meios semióticos mobilizados no processo de ensino-aprendizagem da orientação espacial, que possibilitam ao estudante estabelecer uma relação reflexiva e ética com o espaço. A pesquisa adotou como referencial teórico a *Teoria da Objetivação*, desenvolvida por Luis Radford, que tem como pressuposto o saber como algo potencial, constituído historicamente e culturalmente e não uma produção individual. A autora evidenciou como os saberes e os meios semióticos mobilizados nesse processo permitiram aos estudantes enxergarem o espaço de forma mais próxima e ampla, fortalecendo o sentimento de pertencimento numa relação mais reflexiva com o espaço e influenciando na relação ética, possibilitando o surgimento de indivíduos mais confiantes e seguros na vivência e na comunicação com os outros por meio de referências espaciais.

A tese intitulada: *Formação docente em ensino de Matemática anos iniciais do Ensino Fundamental: caminhos trilhados a partir da metodologia Sequência Fedathi e da Teoria da Objetivação*, de Matos (2020), apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará, aborda uma nova forma de aplicação da TO dentro da formação inicial. Apresentou como objetivo geral analisar uma proposta de formação em Matemática para os pedagogos, fundamentada na metodologia *Sequência Fedathi* (SF) e na *Teoria da Objetivação* (TO). Os sujeitos foram os estudantes do curso de Pedagogia que estavam cursando a disciplina *Ensino da Matemática*. A autora coloca que a metodologia SF e a TO contribuíram no desenvolvimento de conteúdos que envolvem teoria e prática, formados dentro do contexto da *práxis* crítico-reflexiva, podendo ser um diferencial para os futuros pedagogos.

Gomes (2020) teve como objetivo geral da pesquisa caracterizar, a partir da Teoria da Objetivação, estratégias de pensamento demonstradas por crianças do 4º e do 5º ano do ensino fundamental do Núcleo de Educação da Infância – Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no processo de introdução da Álgebra em tarefas que abordam sentenças matemáticas em que um dos termos é desconhecido. A autora buscou, através da TO, aprender e investigar o ensino-aprendizagem sistemático da Álgebra nos anos iniciais, pois a teoria considera o pensamento como forma de agir e refletir sobre o mundo.

A pesquisadora concluiu que, a partir da análise das estratégias de pensamento demonstradas pelas crianças, o pensamento algébrico apresenta uma ruptura ao pensamento aritmético. Essa diferenciação pode ser demonstrada pela dificuldade das crianças em operar com o desconhecido. O emprego de estratégias aritméticas refinadas e o uso das propriedades de operações matemáticas colaboram no desenvolvimento e estruturação do pensamento algébrico; o pensamento aritmético ou algébrico pode ser expresso de múltiplos modos, por isso

é preciso proporcionar liberdade para as crianças resolverem problemas ao seu modo, bem como valorizar suas estratégias.

Ximenes (2020), em sua tese, teve como objetivo analisar as possibilidades e contribuições da formação desenvolvida com base em alguns pressupostos da Teoria da Objetivação – TO. A investigação foi concebida e desenvolvida a partir da discussão e preparação de uma proposta de formação continuada e permanente para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular, o fenômeno da piracema.

Quanto à contribuição dos pressupostos da TO para provocar reflexões nas práticas educativas, os resultados evidenciaram que todos eles realizaram uma reflexão crítica em relação às suas didáticas e afirmaram que desenvolver as aulas de acordo com a proposta de ensino e aprendizagem da TO foi uma experiência diferenciada, motivadora; para outros, foi também surpreendente pela mudança observada nos movimentos e na participação dos alunos e dos próprios docentes. Esses resultados trouxeram informações significativas no sentido de valorizar o trabalho conjunto, a solidariedade, o compromisso e a responsabilidade, e a busca pela transformação subjetiva desses professores, sugerindo, ainda, o grande potencial da TO para a reflexão sobre a prática dos professores.

Em sua pesquisa, Camilotti (2020) teve como coprodutores os professores de uma escola pública do Mato Grosso do Sul. Sua tese foi dividida em três etapas: diagnóstica, labor conjunto e emancipação coletiva. O estudo apresenta como resultados da etapa diagnóstica que os professores têm um perfil de especialista técnico, com uma prática pedagógica voltada para propostas tradicionais de ensino e com o uso de artefatos tecnológicos baseados na busca e na transmissão de informação, no individualismo e com ênfase no saber em detrimento da dimensão do ser. No labor conjunto, a emancipação coletiva evidencia a superação do individualismo no contexto das atividades formativas, o que proporciona novos modos de produção de saber e de novas subjetividades, refletindo nas práticas educativas dos professores, evidenciando mudanças na visão que elas tinham do saber, da aprendizagem, da avaliação e dos artefatos tecnológicos; na relação com os demais professores e alunos; uma postura crítica diante do sistema de ensino; mudanças na forma de planejar e desenvolver as aulas de Ciências.

Na última dimensão, a coletiva, o planejamento de atividades de ensino e aprendizagem – AEA –, foi desenvolvida a partir do labor conjunto com seus alunos. Tais indícios indicaram um processo de mudança na consciência dos professores e sugerem a superação do perfil do docente especialista técnico para um processo de constituição de um professor intelectual crítico, e que uma proposta formativa que discuta o ensino de Ciências baseado nos

pressupostos da TO tem potencial para promover a emancipação coletiva de práticas educativas alienantes.

Silva (2020), através da sua pesquisa intitulada *Atualização de saberes de Física em uma atividade usando a dança como artefato cultural*, teve o objetivo de analisar como ocorre o processo de aprendizagem de saberes de Mecânica Geral, abordados na 1ª série do ensino médio usando como artefato cultural a dança; e, como objetivo específico, verificar se uma atividade desse gênero pode atualizar a percepção dos alunos em relação à Física e à dança. Como resultados, a investigação da aprendizagem ocorrida nas atividades evidenciou que o processo de atualização de saberes em sala de aula se dá em meio e, simultaneamente, a aspectos e a elementos das subjetividades humanas. Os alunos sentiram a diferença fundamental da proposta de ensino e aprendizagem na perspectiva da TO em relação ao ensino tradicional.

Vargas (2020) buscou realizar uma reflexão sobre o uso das Tecnologias Assistivas – TA – como artefato cultural para auxiliar alunos cegos ou com baixa visão no atendimento educacional especializado, tendo como referencial teórico-metodológico a Teoria da Objetivação – TO. Os partícipes da pesquisa foram alunas com baixa visão do 4º, 7º e 9º ano.

A proposta de ensino e aprendizagem baseada na TO e com o uso de artefatos culturais, TA e materiais para realizar experiências táteis mostrou-se favorável para romper com o estado de alienação a que as alunas com deficiência são submetidas no ambiente escolar, pois, de uma forma geral, em várias situações do contexto da escola, os alunos aparecem isolados e têm poucas oportunidades de participarem efetivamente das aulas regulares e dos espaços coletivos de convivência.

Bezerra (2021) pesquisou sobre Matemática Recreativa, abordando seus aspectos conceituais, didático-pedagógicos e as tarefas mais frequentes: jogos, quebra-cabeças matemáticos e problemas recreativos. A questão norteadora da pesquisa foi: quais características da Matemática Recreativa podem ser evidenciadas por meio dos princípios da Teoria da Objetivação, potencializando seu uso em sala de aula? Foi realizado um mapeamento de pesquisas em Matemática Recreativa, a partir de teses e dissertações produzidas entre 1994 e 2018; foi realizada uma oficina exploratória de Matemática Recreativa para professores e estudantes de Licenciatura em Matemática.

Quanto aos resultados, verificou-se que estudantes e professores se mostraram interessados na leitura e na resolução do “problema recreativo” de forma divertida e prazerosa, promovendo um trabalho de cooperação humana, nutrido por uma ética de responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro.

Justino Júnior (2022) elaborou uma proposta de ensino e aprendizagem da Geometria Euclidiana no curso de formação de professores na Uni Púnguè (Moçambique). Teve como finalidade: apontar os parâmetros essenciais para desenhar uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria, fundamentada na Teoria da Objetivação – TO, no curso de formação de professores de Matemática (Licenciatura em Matemática), na Universidade Púnguè, em Moçambique. A conclusão do estudo foi que a TO pode oferecer aos professores que ensinam e aprendem Geometria em formação inicial e/ou continuada oportunidades para pensar, para dialogar e para produzir reflexões úteis no intuito de dar continuação à atividade docente. Então, é recomendada a divulgação da TO para os colegas professores e alunos em Moçambique, com o objetivo de que possam fortalecer as práticas na sala de aula.

Andrade (2022), em sua tese, realizou uma pesquisa documental e bibliográfica de caráter qualitativo que faz um estudo matemático, histórico e epistemológico do Tratado da Circunferência (al-Risāla al-Muhītīyya), escrito pelo estudioso islâmico al-Kāshī no ano de 1424, em Samarkanda, no Uzbequistão. Com esse estudo, buscou destacar elementos do Tratado da Circunferência que apresentem potencialidades pedagógicas para uso em sala de aula. Através de texto-bases, mostrou as potencialidades pedagógicas desse tratado que podem favorecer seu uso em sala de aula. Exemplificamos tal potencialidade por meio de duas atividades desenvolvidas, conforme a Teoria da Objetivação, e da simulação em um programa matemático de obtenção da aproximação de al-Kāshī para a relação entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro.

Costa (2022), em sua pesquisa, *A teoria da objetivação e o processo de tomada de consciência sobre o pensamento algébrico: uma experiência de ensino remoto com futuros professores de matemática*, buscou identificar as concepções de pensamento algébrico de futuros professores de matemática e identificar possíveis contribuições da Teoria da Objetivação na atualização do saber para os discentes do curso de licenciatura à distância em Matemática de uma universidade pública federal do semiárido potiguar que faziam parte da residência pedagógica, sobre pensamento algébrico em uma perspectiva não alienante através de um curso de extensão.

Como resultados, o autor traz uma progressiva e gradual tomada de consciência por parte dos futuros professores de Matemática por meio da mudança, transformação e refinamento da concepção teórica que possuíam em relação ao que poderia ou não ser considerado como uma expressão de um pensamento tipicamente algébrico, desenvolvido de forma remota numa atividade não alienante em labor conjunto na perspectiva da Teoria da Objetivação. Destaca, também que houve indícios de mudanças na concepção do papel do

professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem ou, como a TO preceitua, indícios de mudança no “ser” como fruto da atividade (no sentido defendido pela TO) realizada.

Tendo como análise as dissertações e teses encontradas, conclui-se que, no Brasil, as pesquisas começaram a se intensificar a partir de 2016. Consideramos, mesmo tendo uma crescente nos anos de 2020 e 2022, que ainda são poucas as pesquisas que abordam o uso da Teoria da Objetivação, sendo a maioria com o lócus no ensino fundamental. Tal fator se justifica pelo fato de ser uma teoria de ensino aprendizagem em expansão e que busca romper com os paradigmas individualistas do ensino nas escolas. As pesquisas encontradas versam, em sua maioria, sobre a realização de uma ação pedagógica ou metodológica da TO em suas salas de aula, dando ênfase na produção das tarefas e atividades de ensino-aprendizagem – AEA – mais direcionadas ao processo de aprendizagem dos estudantes.

Destaca-se também pesquisas com aplicação de tecnologias e recursos digitais: Estudos como os de Correa (2020), Justino Júnior (2022) e Praça (2020) investigam o uso de tecnologias, como o Scratch e as Tecnologias Assistivas – TA, associadas à TO, para fortalecer a compreensão de conceitos matemáticos, promovendo inclusão e desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico.

As pesquisas de Costa (2018), Oliveira (2022) e Matos (2020) exploram como a formação continuada fundamentada na TO e em abordagens colaborativas podem enriquecer as práticas educativas, especialmente ao tornar o processo de ensino-aprendizagem mais reflexivo e colaborativo.

Lima (2019) e Silva (2016) trazem à tona a importância de práticas culturais específicas no ensino, como os saberes dos tecelões e práticas rurais. Essas pesquisas reforçam a valorização dos conhecimentos locais e a aplicação contextualizada da matemática, o que enriquece o ensino ao incorporar aspectos culturais.

Autores como Correa (2020) e Frenham (2021) dão ênfase no uso de ferramentas digitais e experimentos on-line, especialmente devido à pandemia, enquanto autores como Maggio (2018) e Santos (2022) se concentram em métodos mais tradicionais de ensino matemático ou em análises bibliográficas. Isso mostra uma divergência entre as abordagens mais tecnológicas e as que enfatizam uma aplicação mais histórica e teórica.

A necessidade de se enfatizar através das pesquisas que a TO tem o interesse de explorar o ensino-aprendizagem se concentra em como os indivíduos produzem o conhecimento a partir de suas experiências, interações sociais e mediadores culturais, ou como também são chamados artefatos culturais.

Destacamos que as pesquisas podem ser afetadas, conforme Radford (2021a) chama de especificidades do que se aprende, seja ele um saber matemático ou outros. “Os indivíduos são entidades *relacionais* do início ao fim” (Radford, 2021a, p. 56). Essa relação social a que os indivíduos estão ligados por suas necessidades e satisfações deve ser o ponto central através do labor conjunto que visa à educação libertadora e tomada de consciência através do sujeito. Nessa vertente, a TO se embasa nos pressupostos de Freire, no que tange à defesa de uma prática voltada para o diálogo e busca pela produção coletiva do conhecimento.

A maioria das pesquisas desenvolvidas foram realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), sendo consideradas centros de referência na pesquisa em educação matemática e na TO. Estas universidades estabeleceram programas de pós-graduação que ofereceram cursos de mestrado e doutorado em Educação Matemática e Ensino de Ciências, com foco em metodologias de ensino inovadoras. A TO veio se destacar através da parceria de pesquisas acadêmicas com o autor da Teoria da Objetivação, o matemático e educador Luís Radford.

Na formação inicial, percebe-se um engajamento de apresentação e aplicação da teoria no campo da educação e sua utilização no ensino, podendo delimitar os seus pressupostos teóricos metodológicos e contribuindo para validação e incentivo de novas pesquisas que discutam a sua importância para a formação de professores. Minisini (2016); Araújo (2019); Nogueira (2019); Matos (2019); Correa (2020); Justino Junior (2022); Bezerra (2021); Costa (2022); Santos (2022) buscam, através de suas pesquisas, possibilitar aos futuros docentes a visão do esforço político, social, histórico e cultural que a teoria traz.

A TO é uma teoria que está em expansão, ela se apresenta como uma possibilidade metodológica, tendo suas raízes no ensino da matemática, oferecendo um caráter interdisciplinar com seu enfoque nos processos de interação social e produção de significados, permitindo que ela seja aplicada em diversas áreas do conhecimento. Desta maneira, está sendo ampliada para outras áreas, como ciências, física, química, geografia e, atualmente, sendo envolvida em estudos da história da matemática, demonstrando que os princípios da teoria podem ser adaptados para diferentes contextos educativos.

Através dessa maleabilidade que a teoria apresenta, tem-se a possibilidade de contribuir significativamente para o enriquecimento das práticas educativas. Além de influenciar, desde a formação inicial de professores, promovendo uma visão crítica e reflexiva do processo de ensino-aprendizagem através do labor conjunto, ampliando as possibilidades de criar experiências educativas mais integradas e significativas.

Destaca-se, a utilização da TO nas pesquisas que envolvem a formação continuada, fato este que vem agregar um diferencial à teoria: a possibilidade de explorar também as potencialidades dos saberes através das relações dinâmicas que surgem através da materialização de um saber que já exista através de um novo saber. A TO pode enriquecer a formação continuada ao enfatizar a produção social e cultural do conhecimento, promovendo práticas que ajudem os professores a facilitarem a aprendizagem coletiva para seus alunos. Isso não apenas melhora a formação dos educadores, mas também impacta positivamente a educação matemática como um todo.

As pesquisas realizadas por Maggio (2018); Lima (2019); Nogueira (2019); Camilotti (2020); Araújo (2020); Ximenes (2020); Andrade (2022); Oliveira (2022) têm contribuído significativamente para a disseminação da teoria por meio das formações continuadas. Essa abordagem é especialmente relevante, pois muitos professores em exercício ainda não estão familiarizados com a teoria. A TO é uma teoria atrativa que pode oferecer uma nova visão do papel do professor e do aluno através de uma perspectiva antropológica. A TO, por ser teoria contemporânea, se torna desconhecida dos professores que já estão na ativa. Sua teoria de ensino-aprendizagem é convidativa e traz um novo perfil sobre o conceito de professor e aluno em uma perspectiva antropológica. A apresentação do labor conjunto e da ética comunitária, através da realização das AEA, possibilitam novas práticas na educação.

Destaca-se a necessidade da ampliação do campo de estudo da teoria, principalmente no ensino médio, sendo localizadas apenas duas pesquisas.

Os conteúdos de Álgebra e Geometria foram os mais abordados através de aplicações em sala de aula, minicursos, oficinas e na forma de cursos de extensão. Dessa maneira, reitera-se a necessidade de termos novas pesquisas que destaquem a importância do labor conjunto da TO nos diversos níveis de ensino, agregando mais estudos sobre essa nova teoria que, tomando como base seus pressupostos teórico-metodológicos, apresenta um enorme potencial para ser adaptada e aplicada em qualquer área sem perder sua essência. Ressalta-se, aqui, as pesquisas que utilizaram recursos assistivos, literários, mapas e da área das ciências.

Também salienta-se a importância apresentada pelas pesquisas que envolveram a ação de práticas educativas, com vistas a que possam ser utilizadas como subsídios para a ação docente, pois contribuem de forma direta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no Brasil, além de delinear novas diretrizes educacionais.

Dessa forma, destaca-se a revisão de literatura realizada, pois contribuiu para demonstrar que se faz necessário mais pesquisas em torno da utilização da TO, principalmente

no campo da formação inicial e com o uso dos recursos tecnológicos. Os estudos encontrados serviram para delimitar a problemática desta tese.

Esta pesquisa contribui para o incentivo ao uso de novas metodologias de ensino na formação inicial, enfatizando a valorização da cultura dos sujeitos. Considerando a relação entre conhecimento e cultura, Radford (2021a, p. 205) destaca que “os indivíduos são profundamente afetados por suas culturas, tanto no que vêm a conhecer quanto no modo como vêm a ser”. Esse aspecto é especialmente relevante na região Norte do Brasil, onde há uma grande diversidade cultural, incluindo comunidades ribeirinhas, povos indígenas e quilombolas. Nesse contexto, é essencial adotar uma proposta educacional que reconheça e valorize as identidades e especificidades dos sujeitos.

Sabemos das limitações que a região norte possui quanto ao acesso e ao uso da internet, pois o acesso às informações via internet ainda não se concretizou em alguns lugares da nossa região, se tornando distante ainda a utilização de recursos para potencializarem o ensino. Porém, a necessidade de fazer essa relação do uso das TDIC como potencializadora do processo de ensino-aprendizagem na formação inicial nos cursos de licenciatura, em geral, se faz necessária.

Com relação à distribuição das pesquisas pelo Brasil, propõe-se que a TO seja mais pesquisada na região Norte, tomando como base a nossa diversidade cultural, sendo um escopo com várias possibilidades de aplicação que versem sobre a compreensão do papel da cultura, da história, da sociedade e da educação na Amazônia. Destaca-se a importância desta pesquisa como contribuição.

2.2 Os Cursos de Licenciatura em Matemática e Física da Região Norte

Nesta seção, buscaremos apresentar os cursos de licenciatura ofertados nas instituições federais de ensino na sua modalidade presencial, da Região Norte, fazendo uma breve reflexão sobre a prática pedagógica e o uso das TDIC na formação inicial, com o objetivo de considerar a formação universitária como uma promotora de novas possibilidades diante de práticas conservadoras que insistem em se manter inalteradas. Essas práticas, muitas vezes, ainda se baseiam na transmissão de conhecimentos predominantemente verbais, que prevalecem na formação inicial.

Com a premissa de ampliarmos a discussão sobre a formação inicial, começaremos uma discussão tendo como premissa a Resolução CNE/CP nº 2/2019² sobre o uso das tecnologias na formação inicial, tomando como pressuposto Selwyn (2011, p. 28):

Crucialmente, tecnologias digitais e práticas digitais são pensadas como algo que dá maior controle e flexibilidade aos indivíduos que as utilizam. Assim, tecnologias digitais estão associadas com formas dramaticamente melhoradas e aprimoradas de fazer as coisas. Para muita gente, tecnologias digitais perpassam uma era nova e melhorada – a dita “era digital”.

Apresentaremos uma síntese da Resolução, destacando os pontos principais que abordam o uso dos recursos tecnológicos para a prática pedagógica. A seguir, apresenta-se o quadro 3:

Quadro 3 – Sintetização sobre as competências e habilidades à luz da Resolução nº 02/2019 sobre o uso dos recursos tecnológicos

2. DIMENSÃO DA PRÁTICA PROFISSIONAL	
Competências Específicas	Habilidades
2.1 Planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens	2.1.5 Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa.
2.3 Avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino	2.3.5 Fazer uso de sistemas de monitoramento, registro e acompanhamento das aprendizagens utilizando os recursos tecnológicos disponíveis.
3. DIMENSÃO DO ENGAJAMENTO PROFISSIONAL	
3.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender	3.2.3 Conhecer, entender e dar valor positivo às diferentes identidades e necessidades dos estudantes, bem como ser capaz de utilizar os recursos tecnológicos como recurso pedagógico para garantir a inclusão, o desenvolvimento das competências da BNCC e as aprendizagens dos objetos de conhecimento para todos os estudantes.
3.3 Participar do Projeto Pedagógico da escola e da produção de valores democráticos	3.3.2 Trabalhar coletivamente, participar das comunidades de aprendizagem e incentivar o uso dos recursos tecnológicos para compartilhamento das experiências profissionais.

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que a Resolução aborda a aquisição e a importância do uso das tecnologias na profissão docente, sendo um balizador para a formação inicial, para a busca por uma estratégia para alcançar aprendizagens efetivas, além de servir como recurso nas avaliações e no compartilhamento de experiências no âmbito da gestão. Contudo, é importante destacar o aspecto do acompanhamento pedagógico da aprendizagem mencionando no quadro 3, item

² RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019 que Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

2.3.5. Nesse ponto, poderia ser enfatizada uma abordagem de flexibilidade no uso desses recursos, algo que não é claramente evidenciado no documento.

Ao defender que a formação inicial deva ser um momento de produção do saber dos futuros docentes, por meio da compreensão de que a prática vai além do planejamento ou do ato de como ensinar o conteúdo, defende-se que deva ser discutida em prol dos processos educativos. Destacaremos o argumento de Zabala (1998):

Pessoalmente, penso um debate sobre o grau de compreensão dos processos educativos, e sobretudo do caminho que segue ou tem que seguir qualquer educador para melhorar sua prática educativa, não pode ser muito diferente dos outros profissionais que se movem em campos de grande complexidade. Se entendermos que a melhoria de qualquer das atuações humanas, passa pelo conhecimento e pelo controle das variáveis que intervêm nelas, o fato de que os processos de ensino/aprendizagem sejam extremamente complexos – certamente mais complexos do que os de qualquer outra profissão – não impede, mas sim torna mais necessário, que nós, professores, disponhamos e utilizemos referenciais que nos ajudem a interpretar, o que acontece em sala de aula. Se dispomos de conhecimentos deste tipo, nós os utilizaremos previamente ao planejar, no próprio processo educativo, e, posteriormente, ao realizar uma avaliação do que aconteceu (Zabala, 1998, p. 15).

Sobre a importância da formação inicial, temos Romanowski e Oliver (2013). Para eles, a formação se torna relevante para os professores em seu início de carreira, pois é nesse período que ocorre uma intensificação tanto do aprendizado profissional quanto do pessoal, passando por uma mudança de postura, saindo de aluno e iniciando suas atividades enquanto professor, de inexperiente para experiente, além promover a identificação, socialização e a aculturação no contexto da profissão docente.

Com essa mudança de postura, também surge o despertar de novas atitudes docentes, com a busca constante pela autonomia no ambiente universitário. Atualmente, essa busca é fortemente influenciada pelas TDIC, que vêm ganhando destaque na prática pedagógica. Considerando a realidade amazônica, essa integração de tecnologias se faz relevante, pois abre possibilidades de ensino, adaptadas às particularidades culturais e regionais. Freire (2011) nos coloca que:

É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se com sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua produção (Freire, 2011, p. 12).

Tomando como ponto de partida o uso de recursos tecnológicos nas práticas educativas, principalmente da Região Norte, apresenta-se a pesquisa do Instituto Brasileiro de Defesa do

Consumidor (IDEC)³ e da ONG Derechos Digitales, a qual divulgou que a Região Norte possui, atualmente, os piores indicadores de acessos à internet no Brasil, fato esse que é impactado de forma direta pela falta de políticas públicas para acesso da população a uma internet de qualidade e que chegue aos pontos mais distantes dessa região. Como se pensar em formar profissionais para atuar em uma região que ainda não se desenvolveu digitalmente no que tange ao acesso gratuito à internet nas instituições em que atuam os professores.

O uso de recursos tecnológicos na educação, principalmente na era pós-pandemia, corre o risco de se tornar uma mera obrigação, sem um aprofundamento que realmente valorize o sujeito no processo de ensino-aprendizagem. Kenski destaca em suas pesquisas que a “preocupação da educação deve ir além desses treinamentos” (2007, p. 88), sugerindo que é fundamental oferecer, na formação inicial, oportunidades que capacitem os professores no uso das tecnologias. Diante desse posicionamento, surge a necessidade de garantir práticas educativas que possam abordar de forma crítica e levem em consideração a cultura dos sujeitos.

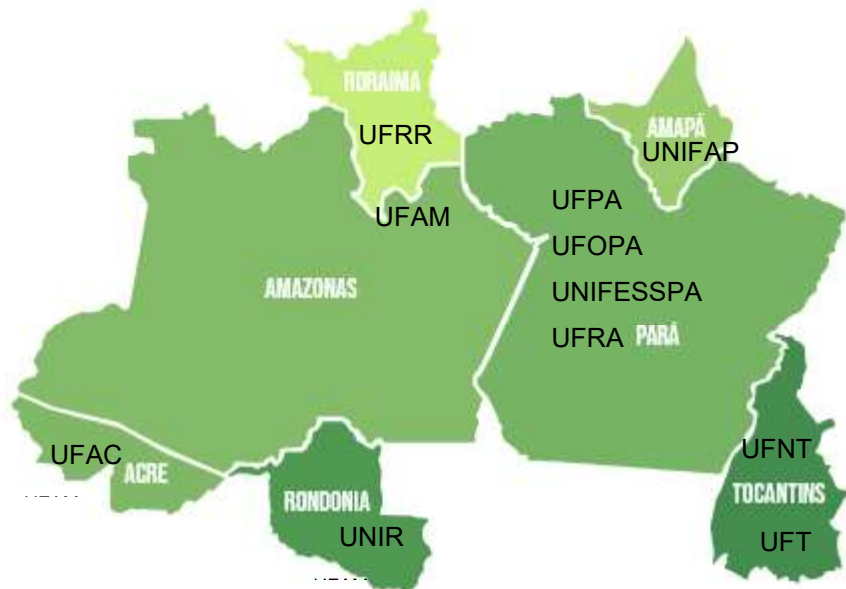
As TDIC passaram a assumir um papel de relevância no processo de ensino-aprendizagem, seja frente ao processo formativo dos futuros professores seja na formação de sujeitos sociais, situados e dentro de um contexto histórico que é determinado pelo tempo e espaço vivenciado. Libâneo (2011, p. 55), nos coloca que “o importante, de início é reconhecer que as práticas educativas supõem processos comunicativos e, quero acentuar, *intencionais*, visando alcançar objetivos de formação humana”. Podemos citar também a relação da educação com as tecnologias através dos instrumentos autorizativos e avaliativos dos cursos que ganharam importante destaque no âmbito universitário, sendo utilizada como um referencial de qualidade para educação superior presencial ou à distância, como um dos critérios de avaliação para os atos autorizativos dos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior – IES.

Além das regulações e leis educacionais que regem a ação docente, temos o que Freire nos coloca (2011, p. 64): “a prática docente, especialmente humana, é profundamente formadora, por isso ética”. Aqui temos o uso do bom senso; a ética envolve responsabilidade, compromisso, respeito e a demonstração de estar comprometido com a realidade em que seus alunos estão inseridos. A prática docente deve respeitar e valorizar suas experiências, ideias e culturas. Frente a isso vamos falar um pouco sobre a Região Norte e as licenciaturas de matemática e física.

³ Disponível em: <https://idec.org.br/noticia/pesquisa-mostra-dificuldades-no-acesso-internet-na-regiao-norte>.

A Região Norte é a maior em extensão territorial do Brasil, sendo composta por 7 estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins); atualmente, há 11 universidades federais, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Mapa Região Norte x Universidades



Fonte: Elaborada pela autora.

A região Norte apresenta um total de 11 Universidades Federais, sendo elas: No estado do Acre, Fundação Universidade Federal do Acre (UFAC); no Amazonas, Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); no Amapá, Fundação Universidade Federal do Amapá (UNIFAP); no Pará, Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA); em Rondônia, Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); em Roraima, Universidade Federal de Roraima (UFRR); em Tocantins, Universidade Federal de Tocantins (UFT) e a Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Não iremos abordar de forma direta nenhuma instituição, nosso interesse é apenas, demonstrar as ofertas dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física desta região. Destacar-se-ão as universidades que oferecem o Curso de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física, na modalidade presencial. A seguir, apresentaremos o quadro 4, de ofertas dos cursos:

Quadro 4 – Ofertas dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física

Universidade	Cursos
UFAC	Licenciatura em Matemática
UFAM	Licenciatura em Matemática Licenciatura em Física
UFRA	Não Oferta
UFPA	Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem Licenciatura em Matemática Licenciatura em Física
UFOPA	Licenciatura Integrada em Matemática e Física Licenciatura em Matemática
UNIFESSPA	Licenciatura em Matemática
UNIFAP	Licenciatura em Matemática Licenciatura em Física
UNIR	Licenciatura em Matemática
UFRR	Licenciatura em Física Licenciatura em Matemática
UFT	Licenciatura em Física Licenciatura em Matemática
UFNT	Licenciatura em Matemática

Fonte: Elaborado pela autora.

Das 11 Universidades, somente a UFRA não oferece nem um dos dois cursos. Destaca-se aqui que esta pesquisa analisou somente as ofertas dos cursos regulares de instituições federais de ensino, não adentrando nas ofertas do Plano Nacional de Formação de Professores – PARFOR –, ou outros programas da esfera estadual.

Foram encontradas duas universidades que oferecem cursos de licenciaturas integradas, a UFPA (Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem) e a UFOPA (Licenciatura Integrada em Matemática e Física). Sobre a oferta dos cursos citados, temos a orientação da Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos (DCN) de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, parecer CNE/CES nº 1.302/2001, sobre como deve ser as características para o licenciado:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (Brasil, 2001).

Nota-se a busca por um profissional que compreenda seu papel social, a sensibilidade frente à cultura dos alunos, à busca pela cidadania e principalmente pela consciência de seu papel na superação de preconceitos. Não existe receita de como formar o profissional A ou B,

acreditamos que todas as instituições procuram, através de sua autonomia, fazer a formação desses profissionais de maneira que atendam as orientações das DCN levando em consideração sua regionalização, suas peculiaridades culturais e tanto o acesso às cidades que ofertam os cursos quanto aos perfis de egressos que os cursos pretendem formar.

Os cursos na Região Amazônica devem ser pensados para preparar profissionais capazes de atuar em comunidades ribeirinhas, indígenas, quilombolas e outras áreas remotas. Isso envolve a formação para o ensino em realidades sociais específicas e a valorização dos saberes tradicionais, desta maneira, ressalta-se que, na região Norte, a multiplicidade de etnias indígenas, conforme apresentado pelo censo de 2022, coloca o estado do Amazonas no 1º lugar com a maior população indígena, com mais de 490, 854 mil, totalizando 28,98% do Brasil; e, em quinto lugar, temos Roraima, com 97.320 mil, equivalendo a 5,75 %; seguido do estado do Pará, que assumiu o sexto lugar, com 80.974 mil, 4,78% em relação à população geral de indígenas no Brasil, temos, ainda, comunidades remanescentes de quilombolas e a imigração de outros estados que fazem com que o acesso às universidades, anualmente, transformem as salas de aula em um espaço que congrega uma multiplicidade de sujeitos cheios de cultura e consciência.

Outro ponto que nos interessa destacar são as competências e habilidades esperadas pelos bacharéis/licenciados:

Os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática devem ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades:

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;
- j) realizar estudos de pós-graduação;
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber (DCNS, 2001, p. 4).

Para esta discussão, trataremos somente dos itens c), f), g), h) e k). Iniciaremos com alínea c): “capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas”. Os recursos tecnológicos são considerados de grande relevância para a aquisição, a produção e a avaliação no ensino-aprendizagem, proporcionando aos estudantes, o

uso de diversos recursos que solucionam problemas de forma dinâmica e prática. Frente ao exposto, qual profissional buscamos formar no ato de ensinar? Quais as dificuldades dessa formação na região Amazônica?

Na atualidade, não podemos deixar de lado, quando falamos em formação de professores, o uso do computador, do celular, mesas digitais, dentre outros recursos que assumem um papel diferencial como potencializadores da prática pedagógica, levando em consideração que eles auxiliam para produção da formação dos futuros docentes diante das novas tecnologias, fazendo correlação com a sustentabilidade, preservação ambiental e com a gestão de recursos naturais, dentre outros temas que são centrais para esta região.

A definição de como usá-las na graduação deve instigar sempre a resolução crítica e reflexiva que leve a produção do saber, não podendo ser usadas apenas como artefatos técnicos ou repetidores, usar as tecnologias por usar, ensinar a usar, ou ensinar a fazer, mas sim buscar formar sujeitos históricos e culturais conscientes da ação do processo de produção do conhecimento. Sabe-se que, para isso, as instituições formadoras deveriam ir no sentido contrário do que se tem posto sobre a expressão sociedade do conhecimento. Libâneo (2011) tece a seguinte afirmação que vai de encontro com o que foi colocado:

Os documentos que apresentam essas propostas utilizam amplamente a expressão *sociedade do conhecimento*, identificada como uma das características marcantes do mundo contemporâneo. Nesta nova configuração de sociedade, a geração de novos conhecimentos estaria diretamente associada ao desenvolvimento científico e a inovação tecnológica. Os produtos da tecnologia apareceriam não só como meios de consumo, influenciando poderosamente na educação informal e informal (Libâneo, 2011, p. 78).

Corroborando, ainda, temos Masetto:

Não se trata mais de aprender a replicar as soluções dadas pelo professor aos problemas, mas de se preparar novos desafios, problemas novos que exigem novos encaminhamentos e imaginação para soluções criativas. Tais habilidades e competências o formando não adquirirá com o modelo tradicional de aulas. Ele precisará aprender a pesquisar e se atualizar durante o curso de graduação (Masetto, 2011, p. 599).

Para ilustrar o item “f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento”, em um de seus textos, Schön (1992) apresenta um exemplo de um filme com dois jovens⁴, que foi repassado a um grupo de pequenos professores para que analisassem a

⁴ Um dia mostraram aos professores um vídeo sobre dois rapazes separados um do outro por um ecrã opaco. Cada um dos rapazes tinha diante de si um conjunto de sólidos geométricos de diferentes tamanhos, formas e cores.

ação dos docentes no filme. No primeiro exemplo, o autor explica que, após os pesquisadores notarem que a instrução ao primeiro rapaz estava errada, mesmo assim, ele seguia as instruções repassadas. Aqui, conota-se a questão do saber escolar, no qual “o conhecimento emanado do centro é imposto na periferia, não se admitindo a sua reelaboração” (Schön, 1992, p. 82). Dessa maneira, o autor esclarece que o conhecimento acaba por seguir uma lógica de comunicação e controle social nas instituições de ensino.

Outra situação apresentada acontece a partir do momento que um dos pesquisadores notou o erro e deu razão ao aluno, pois “um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos. Mas, também de encorajar e dar valor a sua própria confusão” (Schön, 1992, p. 85). No exemplo citado, buscamos apenas destacar uma ação que acontece continuamente. Nessa busca pelo profissional reflexivo que se quer formar, temos Tardif (2018) que, ao discutir os trabalhos de Schön, apresenta-nos como pode ser entendida ideia de profissional reflexivo, haja vista que, para ele, é necessária a compreensão de que os profissionais não atuam em suas atividades como técnicos ou cientistas apenas seguindo técnicas instrumentais, mas sim que a profissão do professor é improvisada e constrói-se ao longo de seu desenvolvimento.

Na alínea “g) conhecimento de questões contemporâneas”, “h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social” e “k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber”, Moran (2007, p. 3), em seus apontamentos, afirma que a sociedade é educadora e aprendiz; ao mesmo tempo, as mudanças na sociedade perpassam por todos, pelos educadores e, principalmente, pelos aprendentes, nesse caso, cito os aprendentes como os sujeitos em formação que, muitas vezes, vão atrás do conhecimento por meio dos recursos tecnológicos, indo de oposição aos seus educadores. Ainda temos professores que não acompanham as mudanças das práticas educativas na educação básica e na educação superior, ponto principal desta discussão.

A inovação nas práticas educativas, dentro do contexto da formação universitária, está pautada no profissionalismo, no uso das TDIC em plena era da chamada sociedade do conhecimento, nas constantes mudanças dos paradigmas educacionais em que o professor

Em frente de um dos rapazes, estava o modelo fixo: defronte do outro, encontrava-se uma miscelânea de sólidos geométricos que o segundo rapaz teria que transformar no modelo fixo seguindo as instruções do primeiro. À medida que os professores viam o filme, observavam que, embora as instruções do primeiro rapaz parecessem bem formuladas, o segundo estava cada vez mais confuso. Os professores diziam coisas como: *O segundo rapaz parecia ser um aluno com a aprendizagem lenta; não consegue estar atento durante muito tempo; Não consegue seguir as instruções.* Neste momento, uma das investigadoras salientou: Parece-me que o primeiro rapaz deu uma instrução errada, pois disse: *“Põe o quadrado verde”, mas não existem quadrados verdes, só há quadrados laranja e as únicas coisas verdes são os triângulos”.*

precisa estar sempre em formação, versa-se, assim, sobre a formação permanente. Imbernón (2011) afirma que:

A formação permanente do professor deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social (Imbernón, 2011, p. 72).

Nos apontamentos sobre inovações, Cunha (2014 p. 13) nos diz que: “Percebe-se que as inovações se materializam pelo reconhecimento de formas alternativas de saberes e experiências, nas quais imbricam objetividade e subjetividade, senso comum e ciência, teoria e prática, cultura e natureza, anulando dicotomias e procurando gerar novos conhecimentos”. Os novos recursos tecnológicos colocam os professores à prova de se reconfigurarem, buscando por novos conhecimentos e por novas formas de aprender e de ensinar. Dessa forma, evidenciam a formação como um ponto alto das discussões de como as licenciaturas podem auxiliar no uso das tecnologias em prol da aquisição do conhecimento.

Cunha (2014, p. 24) foi um dos autores a considerar a importância das pesquisas na área da formação de professores, “reconhecem nos seus ex-professores a inspiração mais forte da sua configuração profissional. E essa condição se aguça, quando se trata de professores universitários, que usualmente não percorrem uma trajetória de profissionalização para o magistério”. Nesse caso, a repercussão pela aquisição de novos conhecimentos fica também exposta, pois há valorização e a aplicabilidade dos saberes adquiridos na prática docente e que vão perfazer a produção do conhecimento nos futuros profissionais.

No processo de produção do papel do professor, deparamo-nos com várias abordagens sobre a formação docente, principalmente nas áreas de formação das ciências exatas. Baladeli e Barros (2012) expõem uma situação vivenciada diariamente por muitos professores sobre o processo de se repensar a formação docente.

o professor torna-se um incansável consumidor de informações para que consiga dialogar com seus alunos cada vez mais atentos ao que acontece no mundo. A título de exemplificação, se pensarmos na desigual concorrência entre a aula de matemática e o *videogame*, as redes sociais, aí sim teremos motivos para nos preocuparmos e nos apropriarmos de métodos e técnicas alternativas para tornar a nossa prática de ensino menos enfadonha e mais interessante (Baladeli; Barros, 2012, p. 163).

As TDIC estão mudando as funções e atribuições dos papéis sociais, nesse caso, as instituições formadoras precisam estar atentas à necessidade de potencializar sua prática

pedagógica, fazendo a inserção dessas tecnologias na sua formação universitária. Segundo Kenski (2013, p. 86), “[...] precisa se repensar em novos caminhos que garantam a todos a prática docente em novos rumos. É evidente que para tal transformação é preciso que se compreenda a importância do uso das tecnologias nos cursos de licenciatura de professores e que a realidade amazônica seja levada em consideração”.

Frente ao exposto, a formação inicial de professores na Região Norte do Brasil carece de uma reflexão aprofundada sobre as práticas educativas, considerando suas especificidades culturais e regionais dessa área. A presença das TDIC se torna cada vez mais relevante, especialmente sobre a disparidade de acesso à internet e recursos tecnológicos na região. O cenário apresentado levanta a necessidade de inovação e adaptação frente à formação inicial, que vai além da simples transmissão de conteúdo.

As universidades federais têm um papel fundamental ao oferecer cursos de licenciatura que integrem saberes científicos com os saberes culturais locais, preparando os futuros professores para atuarem em contextos diversos. As DCN destacam a importância de o professor desenvolver competências, como pensamento crítico, capacidade de resolver problemas e o trabalho interdisciplinar, essenciais para lidar com os desafios sociais, culturais e ambientais específicos da Amazônia.

O desafio apresentado é formar professores capazes de atuar de forma crítica e criativa, atentos à realidade em que estão inseridos seus estudantes e capacitados para usar as tecnologias de forma reflexiva, crítica e não alienante em sua prática, transformando-as em aliadas no processo de ensino.

Destarte, a prática educativa precisa, assim, se modernizar continuamente, respeitando a complexidade e a diversidade da Amazônia e buscando sempre uma formação inicial que promova a produção crítica do conhecimento, diante da qual o docente se torna um agente coletivo e torna um mediador do processo de aprendizado e não apenas um transmissor do conhecimento.

2.3 Um caminho possível pela lente da Teoria da Objetivação

Abordar-se-ão os pressupostos da Teoria da Objetivação, com foco em uma abordagem viável para potencializar as práticas educativas. A TO é proposta como uma teoria educacional sociocultural contemporânea sobre ensino-aprendizagem, que visa a superar a compreensão individualista dos processos educativos; faz parte de um esforço político, social, histórico e

cultural que busca uma metodologia diferente daquela abordada pelo Construtivismo⁵ e pela Teoria das Situações Didáticas – TSD⁶.

A TO tem seus fundamentos filosóficos baseados nos trabalhos do filósofo alemão Georg Wilhelm Friedrich Hegel, seguindo os trabalhos filosóficos de Karl Marx e da Teoria Dialética, de Ilyenkov, Mikhailov, e Vygotsky, entre outros filósofos que contribuíram para a formulação desta teoria, buscando ressignificar os conceitos de saber, conhecimento e aprendizagem, dando maior ênfase no tornar-se, com abrangência nos estudos oriundos dos campos da sociologia e da antropologia.

Radford nos apresenta a TO como “[...] os processos sociais através dos quais os estudantes são confrontados com formas de pensamento e ação historicamente e culturalmente constituídas gradualmente se familiarizam com eles de uma maneira crítica” (Radford, 2018a, p. 67, tradução nossa). Para o autor, a relação entre o saber e o ser fundamentam a teoria em questão, considerada uma das bases para o processo de ensino-aprendizagem.

Na TO o foco muda de como os estudantes recebem saber (ensino tradicional) e como os estudantes constroem seu próprio saber (construtivismo), para como os professores e estudantes produzem o saber em sala de aula tendo como pano de fundo a cultura e a história (Radford, 2017a, p. 243).

A teoria toma como base ontológica a natureza dos objetos matemáticos, seus modos de existência, entre outros, e, como base epistemológica, busca especificar a maneira pela qual esses objetos podem (ou não) se tornarem conhecidos (Radford, 2006).

A TO é baseada no materialismo dialético, de base Vygotskyana, para a qual o conhecimento não é um produto isolado, mas surge e se transforma dentro dos contextos sociais, históricos e culturais. A TO utiliza as atividades de aprendizagem como um meio de compreensão e reflexão crítica sobre os saberes da cultura, além de proporcionar a emancipação dos aprendentes, tornando-os sujeitos sociais, históricos e culturais. Porém, para a TO, o aluno não é uma esponja que absorve tudo, nem o professor assume o papel de mediador.

Para a TO, o conhecimento não é algo apenas transmitido do professor para o aluno, mas sim algo que é produzido coletivamente. Essa produção sobre influência do contexto

⁵ Desenvolvido pelo psicólogo e epistemólogo suíço Jean Piaget, no início da década de 1920, o construtivismo considera que há uma produção do conhecimento e que, para que isso aconteça, a educação deve criar métodos que estimulem essa produção. Para maiores informações, acesse <https://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/o-construtivismo-e-sua-funcao-educacional/>.

⁶ Guy Brousseau, professor e pesquisador do IREM da área da Educação Matemática, desenvolveu uma estrutura de ensino e aprendizagem verificando e valorizando cada etapa desse processo de produção de conhecimento matemático, conceituando, assim, a chamada *Teoria das Situações Didáticas* (TSD). Para maiores informações, acesse <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602>.

cultural e social em que os indivíduos estão inseridos. Assim, o professor assume o papel de coprodução desse processo, enquanto os alunos são coprodutores do saber.

A TO busca quebrar paradigmas já existentes sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, buscando oferecer uma abordagem sociocultural ao ensino-aprendizagem, para isso, Radford, apresenta uma nova perspectiva sobre a concepção individualista da pedagogia centrada na criança e do professor como mediador dos processos. E, na formação inicial, destaca-se o desenvolvimento do sujeito e a tomada de consciência histórica de pertencimento da cultura em que estão inseridos.

Em resumo, o conceito de professor e de estudante que a TO traz consigo não é o conceito de seres autossuficientes e feitos por si próprios, que já conhecem seus assuntos. Professores e estudantes são conceitualizados como subjetividades em elaboração, ou como projetos de vida. Em vez de serem considerados como algo já dado, como fontes de saber e intencionalidade, eles são considerados como abertura para o mundo. A TO concebe os professores e os estudantes como seres humanos em fluxo, como projetos inacabados, em busca de si mesmos, empenhados num mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram satisfação juntos (Radford, 2017, p. 242).

Para a teoria, o conceito de professor e aluno é baseada em uma perspectiva antropológica, uma vez que não podem ser conceitualizados como algo autofabricado e até mesmo autossuficientes, como se já nascessem sabendo o que devesse ser feito, pois fundamenta-se na ideia de que tanto o conhecimento quanto a aprendizagem são fenômenos socialmente produzidos, ou seja, ninguém nasce sabendo como ensinar ou aprender de maneira independente. Dessa forma, professores e alunos assumem um papel diferente, sendo apresentados como participantes de um fluxo contínuo de coaprendizagem.

Um dos pontos a ser destacado é a conceituação de saber adotado pela teoria. Para conceitualizar o saber, utilizaremos uma síntese de Radford (2017b), para quem o saber, na Teoria da Objetivação, é concebido não de forma natural, mas sim de forma cultural.

De acordo com a teoria, o saber não é algo que simplesmente nasce conosco, mas sim uma potencialidade que se desenvolve por meio das relações sociais e das ações coletivas. A teoria diferencia entre o saber natural e o adquirido, destacando que todos os seres vivos possuem essa capacidade latente, que se manifesta e se transforma ao longo da vida.

Como afirma Radford (2021a, p. 66), “o saber é um sistema de arquétipo de pensamento, ação e reflexão constituído histórica e culturalmente a partir de um labor coletivo material, corporificado e sensível”. Isso significa que o saber não é uma construção puramente subjetiva, nem algo que possa ser simplesmente transmitido ou repassado de forma isolada; ele emerge da interação entre os indivíduos, da mediação cultural e da experiência coletiva.

Para a teoria, o saber está sempre em constante mudança, pois trata-se de uma entidade ontológica dinâmica. Defende que os indivíduos aprendem os saberes coletivamente através das relações com os outros em uma aprendizagem coletiva. E, com relação à potencialidade, esta pode ser natural ou adquirida. Natural, cita-se o exemplo dos peixes que já são biologicamente equipados para se moverem na água, e adquirida quando se consegue tocar e fazer um violino produzir som, por exemplo.

Para Radford (2021a, p. 73), “Dizer que o saber é um sistema dinâmico significa que o estudo e a investigação do saber são o estudo do seu movimento, de sua transformação contínua e do movimento de suas partes e interconexões”. O saber é dinâmico e está sempre em transformação, além de ser político e simbólico. Sobre a sua dimensão simbólica, segue o exemplo:

por exemplo, aparece muito claramente na comunidade Maya Tseltal (Micalco, 2012), onde o saber sobre o plantio de sementes de milho está ligado a uma superestrutura cultural simbólica ou visão cosmológica de mundo, na qual os dias e os números assumem um significado específico que informa a ação humana. O mesmo pode ser dito do cálculo de sua hipoteca: o cálculo aparentemente inocente que o agente de empréstimo realiza para determinar seus pagamentos mensais ao banco está embutido em uma rede política de governança (na qual, por exemplo, os bancos emprestam dinheiro com juros a clientes que cumprem os requisitos) e em uma forma de produção econômica que, em um nível simbólico, naturaliza a transformação do trabalho humano em dinheiro e supõe que o mundo social pode ser tratado mediante fórmulas matemáticas de forma galileana (Radford, 2021b, p. 40).

É através desse processo de transformação e movimentação que o saber é refinado e ocorre através, do que Radford (2021a, p. 74) chama de “determinações que se sucedem e no qual surgem novas conexões”. As novas conexões não substituem as conexões antigas, elas são incluídas aos saberes antigos, gerando novos saberes culturais. Assim, “a evolução do saber é concebida não como um fenômeno natural, mas como um fenômeno cultural” (Radford, 2021a, p. 75).

Radford coloca em seus apontamentos que o termo capacidade, usado por Vygotsky, que prevalece fora do indivíduo, é o que a TO considera como saber, as capacidades de ação, de reflexão e de pensamento sobre certo momento da história e o saber potencial para aquele tempo, efeito das necessidades dos indivíduos.

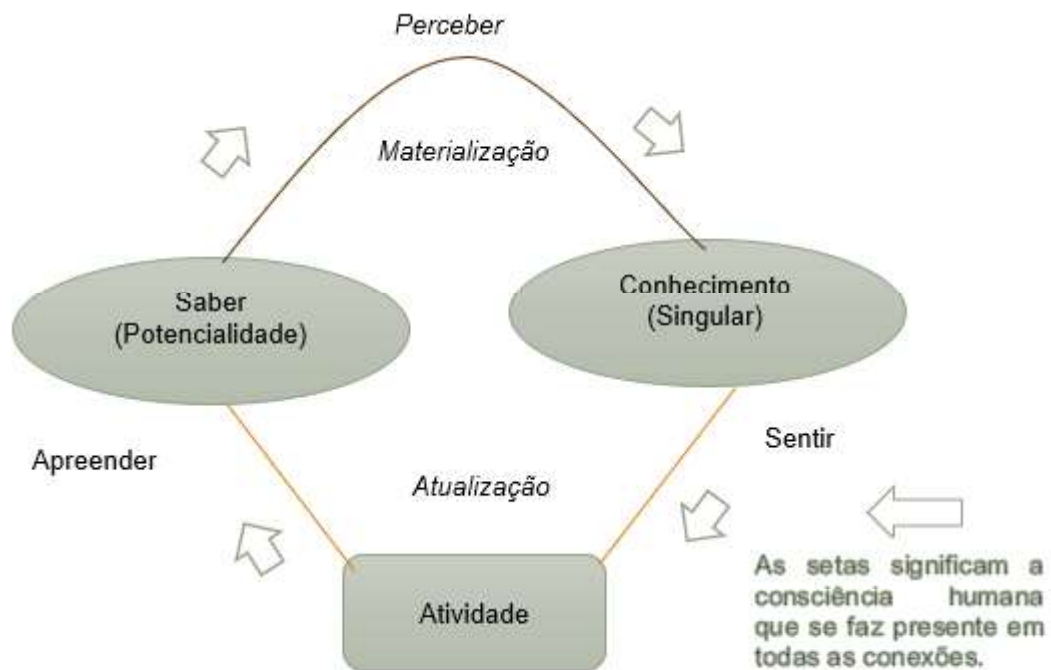
O conhecimento, na TO, é considerado como uma atualização ou materialização do saber. O autor destaca que não deve ser considerado como uma simples repetição do saber, se fosse assim, não haveria possibilidade de o conhecimento ser atualizado. O autor apresenta três distinções sobre o conhecimento que serão apresentadas e conceituadas no quadro 5, a seguir:

Quadro 5 – Concepções sobre conhecimento

1 - Conhecimento como Entidade Geral	2 - O processo pelo qual o conhecimento é atualizado ou materializado	3 - O Conhecimento como atualização ou materialização do saber
Entende-se que o conhecimento não pode ser identificado com nenhuma de suas materializações ou atualizações.	Considera-se como um processo por meio do qual o conhecimento é atualizado em atividade. Para que se materialize, o conhecimento tem que se mostrar em atividade por meio da qual adquire seu conteúdo.	É o conhecimento e o conteúdo conceitual concreto em que é manifestado ou atualizado ou materializa ou incorpora conhecimento.

Fonte: Radford (2017b).

O conhecimento é a materialização do saber. Essa afirmação se dá pelo fato de ser algo que podemos perceber, sentir, que pode ser apreendido pela consciência humana, mediado pela atividade. Para uma melhor compreensão sobre a atualização ou materialização do conhecimento na TO, apresenta-se, a seguir a figura 2:

Figura 2 – Transformação do saber em conhecimento

Fonte: Adaptado de Radford (2021b, p. 41).

A tomada de consciência surge por meio da realização da atividade e é através dela que a consciência toma forma e concretiza a relação do indivíduo com o mundo histórico-cultural, sendo responsável pela nossa orientação no mundo, através do nosso processo emocional. A figura 2 demonstra uma experiência da consciência humana.

Devido à sua forma dialética do saber e do conhecimento, em que o saber é geral e o conhecimento singular, assim como nos relata Radford (2021b, p. 41), “a primeira é geral, a

segunda é singular – se relacionam de forma dialética e formam um sistema dinâmico”, a consciência humana se faz presente em todas as conexões dialéticas através de um sistema dinâmico em que o saber não pode ser reduzido a nenhuma materialização ou atualização. Entre o saber e o conhecimento, temos a atividade. A atividade realiza a mediação da materialização do conhecimento. O autor destaca que “ensinar e aprender não são vistos como canais de normalização social, mas como processos que se abrem para caminhos subversivos onde novas ideias e formas de ação podem ser ponderadas” (Radford, 2021a, p. 110).

Sobre o *ser*, ele é compreendido como “uma natureza cultural” (Radford, 2017b, p. 143, tradução da autora). O autor ainda nos coloca que “ser é uma categoria geral, cultural, ontológica, composta por formas historicamente codificadas de concepção sobre os indivíduos e as formas como estes são chamados a se apresentar ao mundo e interagir com outros indivíduos”⁷. Para Radford (2021, p. 15, tradução da autora), a aprendizagem se compreende: “como um único processo o que implica conhecer e ser. TO se inscreve para um projeto educacional que não é o mesmo adotado pelo construtivismo e outras teorias contemporâneas, como a teoria francesa das situações didáticas – TSD”⁸. A TO não segue a linha de aprendizagem que se baseia pela/na epistemologia ou processo psicológico, a teoria segue as premissas do esforço político, social, histórico e cultural, acreditando que:

Para a TO, o objetivo da educação matemática reside em um esforço político, social, histórico e cultural voltado para a criação dialética sujeitos reflexivos e éticos que se posicionam criticamente nas práticas matemática constituída histórica e culturalmente, refletindo sobre novas possibilidades de ação e pensamento (Radford, 2020, p. 15, tradução da autora)⁹.

Agora, discursaremos um pouco sobre a aprendizagem na TO, a qual é considerada um resultado parcial do processo de objetivação, mediante o qual se vai em busca do objeto na sua alteridade, tomando como base epistemológica o conceito hegeliano de objeto que toma como princípio de que o objeto se revela à consciência. Segue-se sobre a ideia proposta pela TO sobre a objetivação:

⁷ Original: El ser es una categoría general, cultural, ontológica, constituída de formas historicamente codificadas de concepción acerca de los individuos y de las maneras en que estos éstos son llamados a presentarse al mundo y a relacionarse con otros individuos

⁸ Original: La TO se inscribe en un proyecto educativo que no es el mismo que adoptan el constructivismo y otras teorias contemporâneas, como la teoría francesa de las situaciones didácticas (TSD).

⁹ Original: Para la TO el objetivo de la educación matemática reside en un esfuerzo político, social, histórico y cultural dirigido a la creación dialéctica de sujetos reflexivos y éticos que se posicionan críticamente en prácticas matemáticas constituídas histórica y culturalmente, y que reflexionan sobre nuevas posibilidades de acción y pensamiento.

A ideia de objetivação que eu estou propondo aqui e que se situa no sentido de *vergegenständlichung*: um processo que inclui o trabalho ou esforço em apreender (*to grasp*) um objeto (*objekt*) já ali; processo no qual o sujeito é corporificado e expresso precisamente por meio de trabalho ou esforço o que faz para apreender o objeto (*objekt*) (Radford, 2018, p. 66, tradução da autora).

Mas, o que é a objetivação? A objetivação “são os processos sociais através dos quais os alunos confrontam formas histórica e culturalmente constituídas de pensamento e ação. E gradualmente familiarizar-se com elas, de forma crítica” (Radford, 2018, p. 67). A objetivação busca quebrar o conceito sujeito-objeto defendido por outras teorias, busca reconhecer o objeto sem a ideia de posse. O autor coloca que quebrar essa ideia de posse do que é “meu objeto”, “meu jeito de fazer”, é pensar no objeto em sua alteridade¹⁰, respeitando as diferenças, aquilo que é diferente, porém que pode encontrar-se e transformar-se em sujeito. O autor enfatiza que esse momento do sujeito é poético e criativo.

A objetivação toma forma através e somente através da atividade, sendo uma forma social do esforço conjunto que compreende a autoexpressão, o desenvolvimento intelectual e social, e o prazer estético. É um processo em um sistema de relações sociais que realiza a natureza social dos seres humanos. Para Roth e Radford (2011, p. 4), essa relação é uma forma de vida: “Esta forma de vida não só é reproduzida e transformada e transformada em atividade, mas também molda quem e o que os indivíduos são: Os indivíduos estão no modo que eles externalizam a vida (tradução nossa)”¹¹.

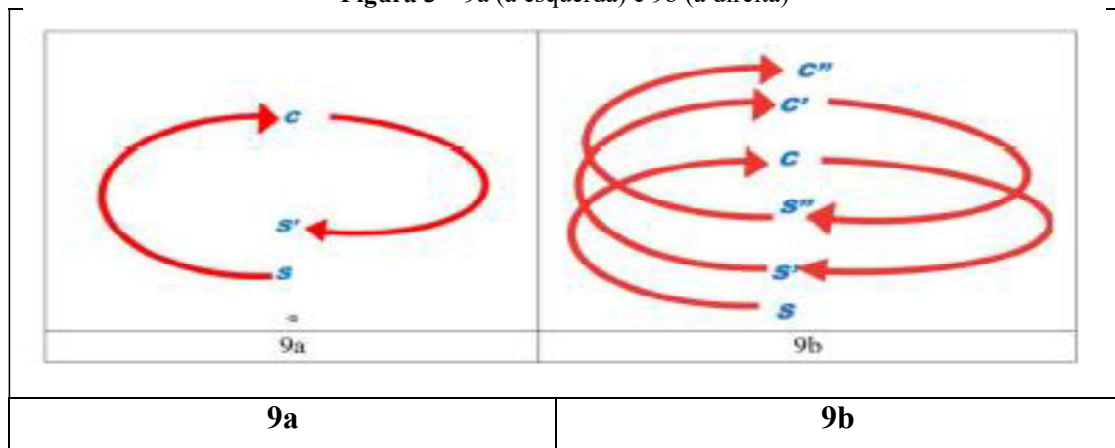
Nesse modo de externalização de vida, os sujeitos afirmam seu papel “ontológico e epistemológico fundamental da matéria, do corpo, do movimento, da ação, do ritmo, da paixão e da sensação no ser humano” (Radford, 2021b, p. 48), tendo como base essa retórica.

A atividade na TO não é apenas fazer algo ou realizar aquela ou esta atividade, não pode ser reduzida a “fazer algo”. Radford (2021a, p. 53) nos afirma que “atividade na teoria da objetivação não significa apenas fazer algo [...] refere-se a um *sistema dinâmico* onde os indivíduos interagem coletivamente com um *forte* sentido social, o que torna os produtos da atividade também coletivos”. A atividade, assim, é colocada em movimento através da atividade humana. A seguir, apresentaremos a figura 3, que ilustra o movimento da relação saber x atividade x conhecimento:

¹⁰ Filosofia situação, estado ou qualidade que se constitui através de relações de contraste, distinção, diferença [Relegada ao plano de realidade não essencial pela metafísica antiga, a alteridade adquire centralidade e relevância ontológica na filosofia moderna (*hegelianismo*) e esp. na contemporânea (*pós-estruturalismo*)].

¹¹ No original: This form of life not only is reproduced and transformed in activity but also shapes who and what individuals are: ‘Individuals are in the way they externalize life’.

Figura 3 – 9a (à esquerda) e 9b (à direita)



Fonte: Radford (2021a, p. 82).

A Figura acima nos apresenta, com o olhar na imagem 9b, que as sistematizações do saber (S) acontecem através da atividade, materializando-se em conhecimento (C) que, seguindo esse fluxo, temos novos saberes (S'), os quais se materializam em novos conhecimentos (C') e, assim, continuamente. Esse processo mediado pela atividade é considerado uma forma de vida.

As atividades em sala de aula, para a TO, são baseadas no materialismo dialético “Para Marx, a análise da realidade se constitui a partir da práxis humana, da ação do ser humano no mundo. Portanto, as concepções, os conceitos, as abstrações são elaborações empreendidas na esfera do pensamento a partir da atuação da realidade” (Mascarenhas, 2014, p. 178). Nesse contexto,

o ser humano é um ser natural, o que significa que ele é um ser de necessidades, e que a satisfação dessas necessidades vai encontrá-los não dentro de si mesmo, mas em algo que não é ele, como a planta precisa do sol e da luz. Para satisfazer as suas necessidades (subsistência, mas também outras necessidades como intelectuais, espirituais etc.) (Radford, 2018, p. 70, tradução da autora).

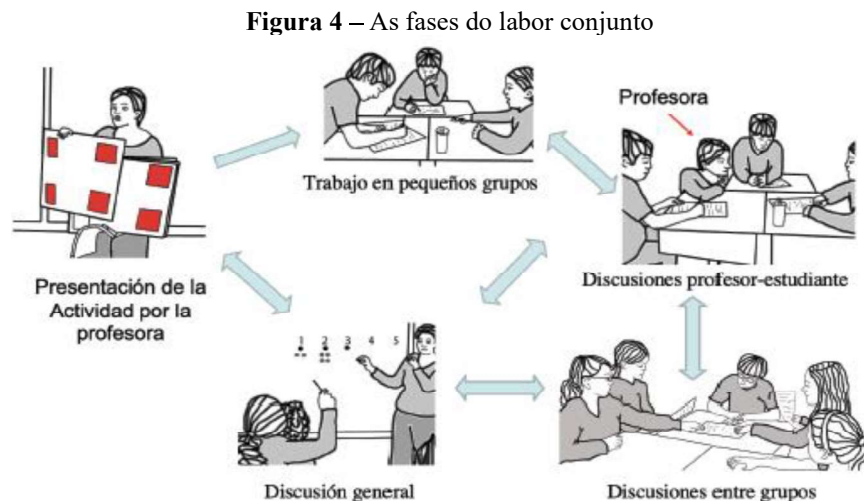
Para se desenvolver uma atividade que realmente irá proporcionar os pressupostos defendidos pela TO, “é necessário criar uma atividade de sala de aula suficientemente rica, não só rica do ponto de vista de mobilização de saberes escolares que o projeto didático tem em mente, mas também do ponto de vista das formas de ação social” (Radford, 2018, p. 62, tradução da autora), que é desenvolvida através da atividade coletiva.

Nesse momento, surge o labor conjunto, por meio do qual professor e discentes trabalham de forma coletiva. Isso não quer dizer que o professor não assume sua função social, ambos assumem suas funções e buscam-nas em prol de objeto comum. O conceito de professor e de aluno que a teoria da objetivação traz consigo é uma perspectiva antropológica em que

professores e alunos não são retratados como seres autossuficientes e autofabricados, que essencialmente já conhecem o que deve ser feito.

Um ponto importante a ser destacado é que, na TO, o professor não é considerado um mediador, pois, para essa teoria, o professor não é uma entidade pré-determinada no processo de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, os docentes e estudantes não são considerados como entidades já dadas, mas sim como subjetividade em formação. “Professores e estudantes são conceitualizados como seres humanos em fluxo, como projetos de vida inacabados e em contínua evolução, em busca de si próprios, empenhados juntos em um mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram prazer na realização conjuntamente” (Radford, 2021a, p. 46).

Para uma maior compreensão sobre como pode ocorrer o processo de ensino-aprendizagem, tendo como base a compreensão dos estudantes e professores através da interação e do trabalho conjunto que permeiam cada fase das atividades desenvolvidas, a Figura, a seguir, apresenta as fases da atividade ou labor conjunto:



Fonte: Radford (2020, p. 30).

A metodologia proposta pelo labor conjunto, na figura acima, inicia-se com uma discussão geral sobre o tema a ser trabalhado; depois, uma apresentação da atividade que será desenvolvida após a discussão geral para explicar o que o grupo não entendeu e ouvir o que foi compreendido; em seguida, divide-se os alunos em pequenos grupos; posteriormente, o professor vai aos pequenos grupos se relacionar com os estudantes e trocar informações acerca do assunto; e, por último, abre-se para uma discussão maior com todo o grupo. Destaca-se que, necessariamente, a ordem nem sempre será essa, o que vai determinar é a sequência de tarefas, de ações e dos problemas da atividade.

O docente não assume o papel de detentor do conhecimento nem de mediador do processo, o professor é parte integrante do processo, pois desenvolve a atividade em movimento com os estudantes, levando em consideração seus processos históricos, sociais e culturais, fortalecendo, assim, com que os professores e alunos trabalhem juntos. O professor assume a responsabilidade, o compromisso e o cuidado com o outro, estando em consonância com os elementos da ética comunitária.

A ética, defendida na TO, parte do pressuposto de que toda atividade repousa em alguma ética e deve ser mediada e guiada por normas para facilitar a interação entre as pessoas. Radford (2021a, p. 265) nos apresenta dois eixos que baseiam as atividades de ensino-aprendizagem em sala de aula: a) o eixo das formas de colaboração humana; e b) o eixo das formas de produção do saber. O autor coloca como exemplo o ensino transmissivo em que a ética que prevalece é a da obediência. Na TO, a ética comunitária se faz presente como a responsável por moldar as relações.

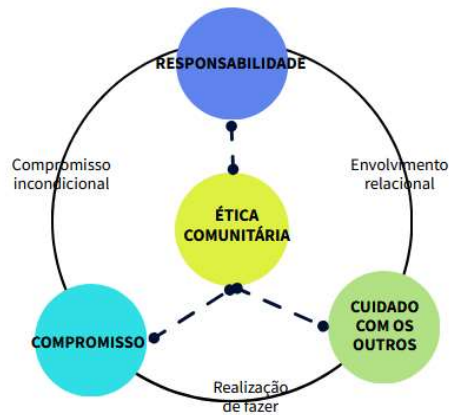
A ética da comunitária proposta pela TO é concebida de um lado como uma forma de responsabilidade e do outro baseado na solidariedade e na realização humana conjunta de um e do outro. De modo a demonstrar a ética comunitária, se propõem três “vetores”: a responsabilidade, cuidado com o outro e compromisso de trabalhar em ces vetores ganham vida nas atividades de ensino - aprendizado de matemática (Lasprilla; Radford; León, 2021, p. 228).

Dessa maneira, acontece a transformação defendida por Radford, diferente da adotada por Vygotsky, em que a ética da educação tem como premissa a transformação histórico-cultural baseada na relação com o outro como parte da nossa essência humana e não apenas adquirida através da interação com meio. Na TO, tem-se uma ética de libertação amparada pelos pressupostos de Paulo Freire.

Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou, pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador (Freire, 2011, p. 35).

A luta para que a educação tenha lugar na sociedade de maneira não reprodutiva e alienante busca, através das mudanças sociais, uma nova visão sobre como educar valorizando o devir conforme defende a TO. A ética comunitária está centrada em três elementos que norteiam o labor conjunto (figura a seguir).

Figura 5 – Elementos que orientam o labor conjunto



Fonte: Adaptada de Radford (2021a, p. 285-286).

Para a ética de fato acontecer, ela deve ser diária, seguindo as normas que orientam as relações entre professores e alunos, enquadrando-se no eixo das formas de colaboração humana. Radford (2021a, p. 282) nos apresenta: “Resumindo, o labor conjunto (*Tatigkeit*), as pessoas produzem de forma coletiva, não alienante. Ou seja, elas se expressam no que produzem e no que se encontram, ao mesmo tempo, a realização humana no que produzem e no processo de sua produção”. A teoria busca por uma ética de relação de responsabilidade.

A seção apresentada enfatiza a relevância das TDIC e da TO no contexto educacional, especialmente na formação inicial de professores. Destaca-se a urgência de uma reconfiguração docente que contemple as demandas da cultura digital, integrando o uso crítico, reflexivo e ético das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

A reflexão central é a necessidade de articular práticas educativas inovadoras, baseadas na TO, para potencializar o uso das TDIC. A teoria propõe que o conhecimento emerge do labor conjunto e do engajamento cultural e histórico dos sujeitos. Assim, é essencial promover vivências e práticas que transcendam paradigmas individualistas, formando professores críticos e aptos a lidarem com as transformações sociais e tecnológicas.

Nesse contexto, a formação inicial surge como um espaço privilegiado para integrar tais perspectivas, especialmente na região amazônica, levando em consideração a realidade local, as práticas educativas coletivas e contextualizadas podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

A próxima seção versará sobre a metodologia da pesquisa.

3 MERGULHANDO NO RIO: CONTEXTO E METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção traz a descrição do lócus da pesquisa, o detalhamento da Universidade, em seguida, do Instituto Temático, o Curso e os coprodutores da pesquisa. Por fim, será delineado o contexto dos momentos formativos. Esse primeiro mergulho no rio busca as aproximações e transformações da pesquisa. A seguir, apresentaremos o delineamento da pesquisa.

3.1 Descrição do contexto da pesquisa, do percurso formativo e do perfil dos discentes coprodutores

3.1.1 A Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

A Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA –, situada na cidade de Santarém, no estado do Pará, foi criada pela Lei nº 12.085, de 05 de novembro de 2009, e é resultante do desmembramento e integração dos campi da Universidade Federal Pará (UFPA) e da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), como parte do *Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI)*, através do Decreto nº 6.096/2007. A seguir, apresentamos, a figura que apresenta a frente da cidade de Santarém-PA:

Figura 6 – Frente da cidade de Santarém/PA

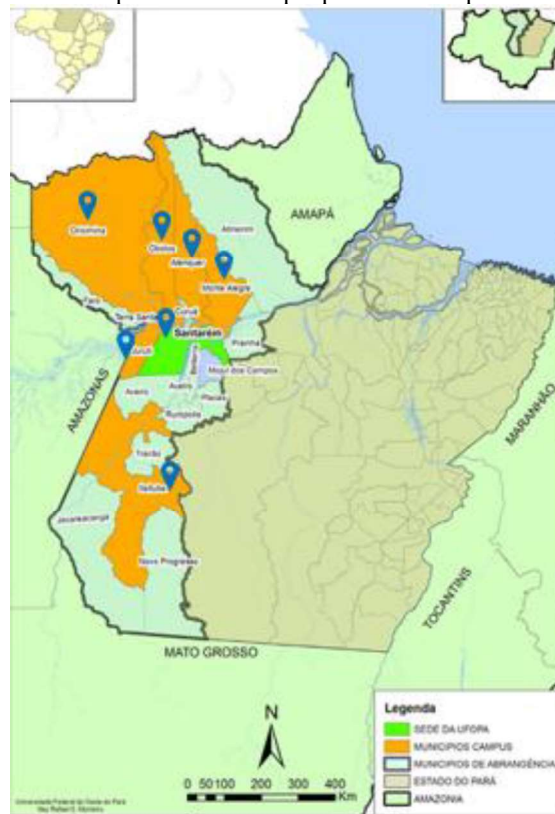


Fonte: Imagem retirada da internet¹²

¹² Para maiores informações: <https://www.istockphoto.com/br/fotos/santar%C3%A9m-par%C3%A1>.

A UFOPA está localizada no interior da Amazônia e é a primeira Instituição Federal de Ensino Superior – IFES – do oeste paraense. É uma universidade multicampi, com sede em Santarém e com mais 6 campi nas cidades de Alenquer, Itaituba, Juruti, Monte Alegre, Óbidos e Oriximiná.

Figura 7 – Mapa das cidades que possuem campus da UFOPA



Fonte: UFOPA¹³.

O campus de Santarém é composto por 7 (sete) unidades acadêmicas, sendo elas: Instituto de Formação Interdisciplinar e Intercultural (IFII); Instituto de Saúde Coletiva (ISCO); Instituto de Engenharia e Geociências (IEG); Instituto de Ciências da Sociedade (ICS); Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF); Instituto de Tecnologias das Águas (ICTA) e o *Instituto de Ciências da Educação* (ICED). Este último instituto é o lócus desta pesquisa.

O Instituto de Ciências da Educação ICED é uma unidade acadêmica voltada para formação de professores e tem como missão: “Promover a formação de profissionais da educação nos níveis da graduação e pós-graduação, comprometidos com a justiça social e com o desenvolvimento humano amazônico”. E, como visão: “Tornar-se um Instituto de referência

¹³ Para maiores informações, acessar: <http://www2.ufopa.edu.br/ufopa/aceso-informacao-bk/institucional>.

na formação de profissionais da educação, atentos às múltiplas realidades regionais e comprometidos com as demandas da sociedade” (Ufopa, 2019, s.n.).

O Iced, até 2023, tinha 8 (oito) cursos de graduação ativos: Licenciatura em História, Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Letras – Português e Inglês, Licenciatura em Pedagogia, Licenciatura em Informática Educacional, Licenciatura Integrada em Matemática e Física e Licenciatura em Química.

Como lócus da pesquisa, tem-se o Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física, ofertado na modalidade presencial, com a carga horária total de 3.890 horas, distribuídas em 9 semestres e com tempo máximo de 15 semestres. Tem como objetivo geral: “Formar professores de Matemática e Física com domínio dos conhecimentos específicos em Matemática e Física e habilidades necessárias para ensinar essas disciplinas na região amazônica, respeitando as peculiaridades regionais, visando contribuir com o desenvolvimento da educação básica na região” (PPC, 2015, p. 23,). Os objetivos específicos são:

- Contribuir para suprir a carência de professores de Física e Matemática da Educação básica na região Norte do país;
- Formar professores com atitude crítica, científica e investigativa, além de despertar a capacidade própria de aprendizagem contínua;
- Preparar, com solidez, o profissional para interagir em equipes multidisciplinares, no intuito de contribuir para a efetivação de projetos relacionados à escola básica;
- Oferecer instrumentos para o uso apropriado de novas tecnologias e novas metodologias de Matemática e Física, através da produção de material didático, análise de propostas curriculares e discussão de estratégias de ensino;
- Trabalhar diferentes métodos pedagógicos visando à prática profissional, além de propor e promover eventos culturais e científicos na área;
- Contribuir para a continuidade de estudos no nível de pós-graduação;
- Estabelecer relações entre a Matemática e Física e outros campos de conhecimentos, ou áreas correlatas (PPC, 2015, p. 24).

Destaca-se que o PPC é do ano de 2015 e que muitas informações que constam sobre ingresso e processo formativo já não são mais condizentes com o percurso formativo atual. Dessa maneira, focaremos, de forma geral.

Com a colaboração do docente titular do componente através do plano de curso, foi criado um questionário on-line via *Google Formulário*¹⁴, sendo enviado por e-mail, com o objetivo de fazer uma diagnose do perfil desses discentes, compreensão sobre alguns pontos-chaves desta pesquisa e o que esperavam do componente ofertado. Como produto das respostas, apresentaremos a seção seguinte sobre o perfil inicial dos coprodutores da pesquisa.

¹⁴ Maiores informações: <https://workspace.google.com/>.

3.1.2 Os Coprodutores

Os coprodutores¹⁵ da pesquisa são os futuros professores, os professores convidados e a pesquisadora como coprodutores do processo formativo. Os futuros professores, em sua maioria, estavam cursando o componente curricular optativo *Tecnologia para o Ensino da Física e da Matemática*, com carga horária de 60h, no primeiro semestre de 2023, e estavam atuando no Programa Residência Pedagógica – PRP. Para Radford (2021a), a relação com os outros, com os alunos, com seus professores, é uma relação de coprodução, pois, ao mesmo tempo, são produzidos por seu contexto histórico-cultural.

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), vinculado ao Ministério da Educação (MEC) que tem por objetivo principal proporcionar aos licenciandos (estudantes de cursos de graduação) uma experiência prática e qualificada durante sua formação inicial, tendo a finalidade de fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura.

Tal programa tem como principais objetivos: Fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura; Contribuir para a produção da identidade profissional docente dos licenciandos; Estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores; Valorizar a experiência dos professores da educação básica na preparação dos licenciandos para a sua futura atuação profissional; Induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula.

Os agentes do programa são os residentes; preceptores e orientadores¹⁶.

Os coprodutores da pesquisa fazem parte do subprojeto de Matemática e Física que apresenta esforços de contribuição para a formação de docentes da educação básica e de licenciandos, nas áreas de Matemática e de Física¹⁷.

A seguir apresentaremos o método e a metodologia utilizados nesta pesquisa.

¹⁵ Na Teoria da Objetivação (TO), o termo “coprodutores” refere-se ao papel ativo de professores e alunos no processo de produção do conhecimento. Ambos são vistos como coprodutores que, através da interação e colaboração, produzem e compartilham o saber.

¹⁶ **Residentes:** São os licenciandos selecionados para participar do programa. Eles atuam diretamente nas escolas, desenvolvendo e aplicando projetos pedagógicos. **Preceptores:** São os professores das escolas-campo que orientam os residentes nas atividades práticas. **Orientadores:** São professores das instituições de ensino superior responsáveis por acompanhar e orientar os residentes em conjunto com os preceptores.

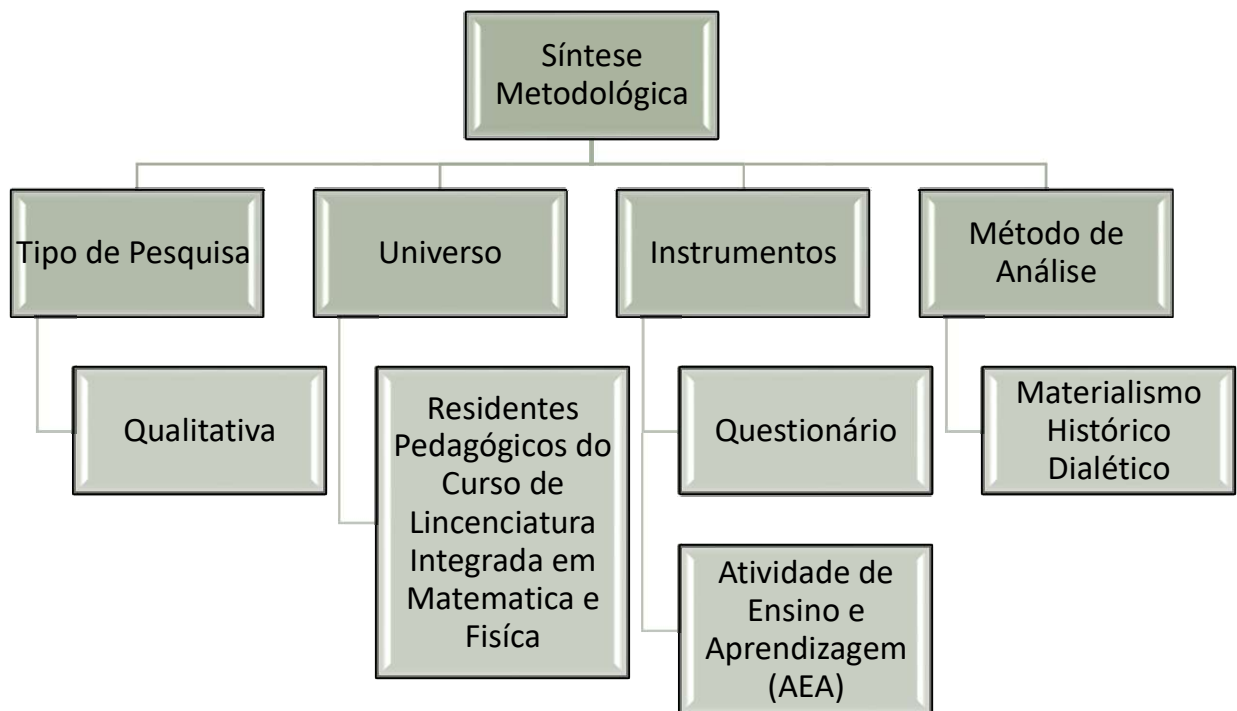
¹⁷ Para maiores informações, acessar: <https://www.ufopa.edu.br/iced/graduacao-1/programas/residencia-pedagogica/>.

3.2 Método e Metodologia da Pesquisa

Os procedimentos metodológicos convergiram para a obtenção de informações, junto aos coprodutores (residentes), por meio da vivência através do planejamento, produção e realização da AEA na RP em sala de aula.

Para Gil (1999, p. 45), “a pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos (...)”, sendo produzida ao longo de um percurso que envolve várias fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados. Foi utilizado um conjunto de instrumentos para delinear os resultados obtidos, guiados pelos objetivos propostos na pesquisa. A seguir, apresenta-se a Figura sobre a síntese metodológica da pesquisa.

Figura 8 – Síntese Metodológica



Fonte: Elaborada pela autora.

A pesquisa considerou a atividade (ou labor conjunto), que “Inclui a linguagem, mas também inclui, de forma decisiva, as experiências incorporadas de movimento, ação, ritmo, paixão e sensação” (Radford, 2024, p. 55), como a principal categoria de análise da TO frente à produção do processo formativo através da prática pedagógica dos coprodutores, levando em

consideração que são coprodutores históricos em transformação. Desta maneira, corrobora-se com Ghedin e Franco (2011):

Daí decorre a ênfase no caráter formativo dessa modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio e no processo. É também por isso que tal metodologia assume um caráter emancipatório, pois, mediante a participação consciente, os coprodutores da pesquisa passam a ter oportunidade de libertar-se de mitos e preconceitos que organizam suas defesas contra a mudança e reorganizam sua auto concepção de coprodutores históricos (Ghedin; Franco, 2011, p. 214).

Quanto ao método, os pressupostos teóricos e metodológicos da TO, usaremos o materialismo dialético. Para Pires (1997, p. 86):

O método dialético que desenvolveu Marx, o método materialista histórico-dialético, é método de interpretação da realidade, visão de mundo e práxis. A reinterpretção da dialética de Hegel (colocada por Marx *de cabeça para baixo*), diz respeito, principalmente, à materialidade e à concreticidade. Para Marx, Hegel trata a dialética idealmente, no plano do espírito, das idéias, enquanto o mundo dos homens exige sua materialização.

Sobre o materialismo dialético, segundo Bazarian (1994, *apud* Moraes, 2014, p. 814) “apoia-se na ciência para configurar sua concepção de mundo, reconhece como essência do mundo a matéria que, de acordo com as leis do movimento, se transforma e é anterior à consciência; a realidade objetiva e suas leis são cognoscíveis”. Destaca-se, nessa concepção materialista e racionalista do mundo, que a realidade objetiva e as leis que a regem podem ser conhecidas através da ciência, incluindo a consciência humana como matéria que é considerada a base de tudo.

Para Marx, a realidade social é complexa e em constante transformação, e a dialética oferece um meio de captar essa complexidade, permitindo a análise das contradições e dos conflitos presentes na sociedade, o materialismo dialético serve para embasar as transformações ocasionadas pela sociedade.

Para Pires (1997, p. 88), “uma grande contribuição do Método para os educadores, como auxílio na tarefa de compreender o fenômeno educativo, diz respeito à necessidade lógica de *descobrir*, nos fenômenos, a categoria mais simples (o empírico) para chegar à categoria síntese de múltiplas determinações (concreto pensado)”. Assim, esse método, ao investigar a educação, coloca que é necessário sair do empírico, do simples, e efetuar interações em sala de aula, práticas educativas e comportamentos observáveis, por meio dos quais o pesquisador pode identificar múltiplas determinações e relações que compõem o processo educativo como um todo.

Lima (2024, p. 52), em sua tese intitulada “Formação Permanente de Professores de Ciências e Matemática no Contexto Sul-Amazônico: um novo olhar para as práticas educativas” nos apresenta que “O materialismo dialético na TO auxilia na compreensão do caminho do abstrato para o concreto, a partir da dialética entre saber e conhecimento”. Desse modo, tem-se o saber sendo colocado em movimento, através do desenvolvimento ou mudança da cultura, através de uma atividade humana, sendo atualizado e materializado para se tornar o conhecimento. Nessa pesquisa, busca-se analisar esse processo através da utilização da pesquisa multimodal.

A sala de aula como fenômeno vivo e, portanto, em movimento é rica em manifestações semióticas diversas que se expressam em fala, escrita, gestos, expressões corporais e faciais e que, quando analisadas podem contribuir para a compreensão dos processos educativos que ganham vida nesse espaço. Tal especificidade torna a investigação dos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula um desafio para a pesquisa em educação e, em particular para a pesquisa em educação Matemática (Morreti; Radford, 2021, p. 3).

Nesse contexto, a sala de aula é considerada um fenômeno vivo; e, para captar, todas as ações semióticas que não seriam possíveis de serem registradas somente através de uma observação pelo pesquisador, recorreremos também à utilização de vídeos que permitem capturar o fenômeno em movimento entre os sujeitos do processo formativo dentro do contexto de formação coletivo. Embora o uso de vídeos apresente muitas vantagens, ele também traz desafios, como a necessidade de garantir a privacidade e o consentimento dos coprodutores registrados, selecionar momentos relevantes para a análise, dada a grande quantidade de dados gerados, promover discussões significativas e evitar análises superficiais.

Utilizamos o método de análise multimodal (Radford, 2015; 2021); as ações desenvolvidas pelos coprodutores a partir do momento II foram gravadas. Após assistir as gravações e transcrever os áudios com a ajuda do software Clipto¹⁸, tomamos como análise dos episódios relevantes o momento III de formação dos coprodutores, no qual eles puderam, através da dinâmica desenvolvida, ser coprodutores do saber tanto no ato de ensinar quanto no ato de aprender. As transcrições ajudaram a investigar os indícios de tomada de consciência, labor conjunto e ética dos futuros professores.

Sobre os procedimentos legais, todos os coprodutores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – que informava o objetivo da pesquisa, assim como a solicitação para gravação e utilização de imagem e voz com fins acadêmicos (Apêndice

¹⁸ Para maiores informações acessar: <https://www.clipto.com>.

C). Não obstante, a direção do Instituto de Ciências da Educação assinou o documento de anuência para realização da investigação.

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram três questionários enviados diretamente para os coprodutores, por meio do Google Formulários: o primeiro questionário teve como objetivo fazer um delineamento do perfil e uma sondagem sobre o conhecimento dos futuros professores no que se refere às TDIC e suas vivências na sala de aula; o segundo questionário versou sobre a opinião dos coprodutores sobre as atividades realizadas no momento II da pesquisa; o terceiro questionário solicitou que os coprodutores deixassem sua opinião sobre as atividades realizadas e participação.

Nessa pesquisa, utiliza-se fatores metodológicos adotados pela TO. Utilizaremos a estrutura Φ da atividade de ensino-aprendizagem (AEA) através de seus componentes, seguindo a estrutura objeto-objetivo-tarefa visando à materialização do saber em algo inteligível.

Nesse sentido, a realização da AEA está organizada em quatro momentos: Momento I (Vivência no Componente Curricular Optativo – 4 encontros); Momento II (Formação com os residentes do PRP – 2 encontros); Momento III (Planejamento da AEA – 2 encontros (01 virtual) e Momento IV (Realização da AEA no PRP – 2 encontros).

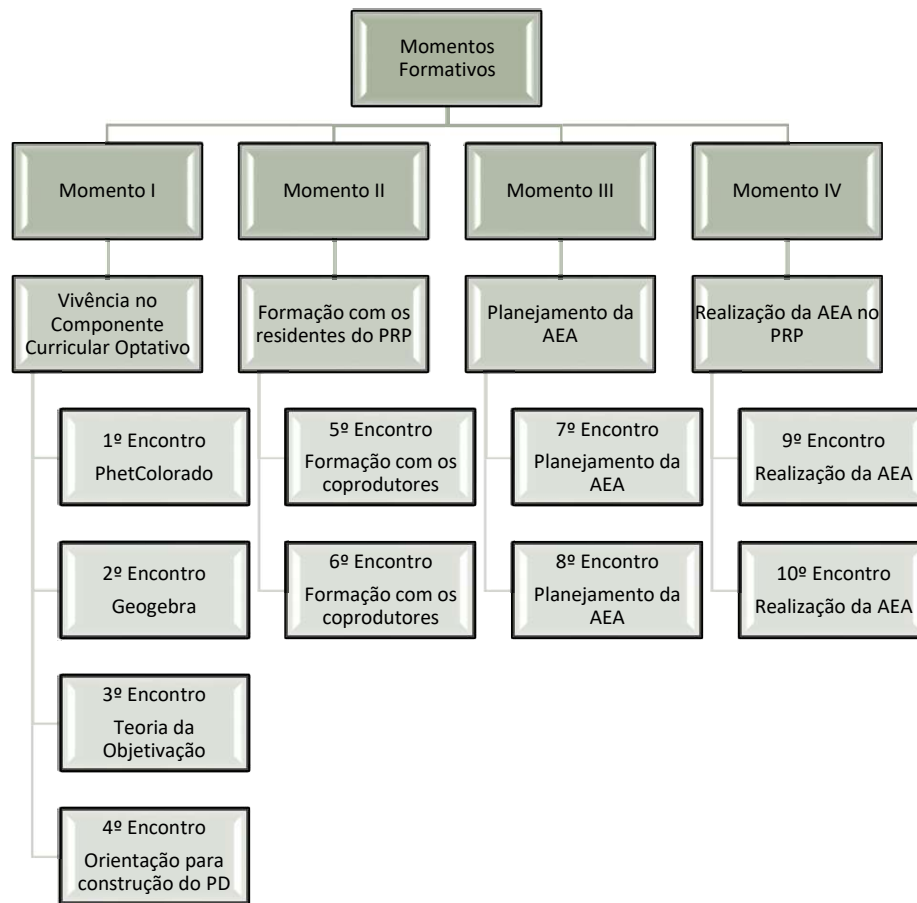
3.3 Organização dos momentos formativos da pesquisa

Com objetivo de proporcionar uma formação que possibilitasse aos futuros professores se verem como subjetividades em formação e se percebessem em transformação, assim como nunca entrarão na mesma água do rio, pois o rio sempre está em movimento, seguimos o que Radford (2021a, p. 46) apresenta no que tange ao processo formativo que acontece na formação inicial ou continuada: “... são professores que lutam juntamente com seus alunos para conseguir fazer as coisas”. Para Moretti e Radford (2021), de modo geral, a TO tem sido amplamente utilizada para investigar, de forma longitudinal, os processos de aprendizagem dos estudantes em sala de aula. Contudo, a aplicação dessa metodologia à formação de professores que ensinam matemática representa um campo inexplorado e repleto de possibilidades.

Buscou-se, apresentar a TO como parte de um todo, assumindo a concepção de que o professor e os alunos e todos que fazem parte do processo formativo são partes de um fluxo em movimento.

Os quatro momentos foram compostos por 9 encontros presenciais e 1 virtual. Dessa forma, esta pesquisa, por meio da formação e concepção proposta, estruturou as etapas em quatro momentos, conforme ilustrado na figura, a seguir:

Figura 9 – Momentos Formativos



Fonte: Elaborada pela autora.

Os momentos de formação tiveram como finalidade propiciar uma maior vivência e contato com os recursos tecnológicos e aproximações com a TO. Através dos encontros, também, buscou-se abrir um caminho para que os coprodutores pudessem aproveitar o seu conhecimento cultural e construir novas sistematizações de saberes que envolvessem o uso das TDIC na sua prática pedagógica, tendo como propósito a realização da atividade no PRP através da utilização de novas metodologias de ensino, como aporte teórico-metodológico e possibilidade de uso para o processo de ensino dos futuros professores.

Desse modo, corroboramos com Vargas e Radford (2021, p. 316), pois também, “acreditamos que uma formação baseada na TO vai além do que ensinar, já que contempla a dimensão do ser e apresenta um espaço para a discussão, reflexão sobre a prática docente e análise crítica sobre o modelo de Educação que ainda é predominante”. Assim, buscamos apresentar os encontros de formação, que incluíram momentos de coproduções, permitindo aos

futuros professores refletirem sobre suas próprias práticas e compartilharem perspectivas. A seguir, apresentaremos o quadro 6, com o registro dos encontros realizados:

Quadro 6 – Cronograma dos encontros de formação

Momentos Formativos	Data	Tema	Coprodutores da ação	CH Presencial
MOMENTO I	1º Encontro: 22/05/2023	PhetColorado	Esp. Lissa Nareli Portela/Residentes/ Msc. Neliane Mota	2h30min
	2º Encontro: 29/05/2023 e 05/06/2023	GeoGebra	Prof. Msc. Aroldo Athias Rodrigues/Residentes / Msc. Neliane Mota	2h30min
	3º Encontro: 19/06/2023	Teoria da Objetivação	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	2h30min
	4º Encontro: 26/06/2023	Orientação para produção do projeto didático	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	2h30min
MOMENTO II	5º Encontro 05/02/2024	Formação com os Residentes	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	4h
	6º Encontro 06/02/2024	Formação com os Residentes	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	4h
MOMENTO III	7º Encontro Virtual 28/03/2024	Planejamento da AEA	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	2h
	8º Encontro 02/04/2024	Planejamento da AEA	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	4h
MOMENTO IV	9º Encontro 19/04/2024	Realização da AEA na RP	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	2h30min
	10º Encontro 09/05/2024	Realização da AEA na RP	Msc. Neliane Mota Rabelo/Residentes	2h30min

Fonte: Elaborado pela autora.

Consideramos os encontros formativos descritos no cronograma como fundamentais para formação de professores na formação inicial.

O momento I apresentou um total de 9 horas e 20 min, sendo desenvolvido dentro do componente optativo *Tecnologia para o Ensino da Física e da Matemática*, com carga horária de 60h. O componente foi ofertado de março a julho de 2023, com a participação de mais 4 doutorandos, incluindo a pesquisadora, além do docente titular do componente, e teve 9 discentes matriculados.

Foram apresentados recursos tecnológicos, como PhetColorado e o GeoGebra, como possibilidades que podem integrar o processo de ensino dos futuros professores, sendo considerados como artefatos tecnológicos, possuindo um papel central na produção do conhecimento através da objetivação dos professores quanto aos conceitos matemáticos, utilizando-os de forma contextualizada em sua práxis. Também é dedicado à compreensão da

Teoria da Objetivação, possibilitando, assim, que os futuros professores em formação compreendam as abordagens principais da teoria. Consideramos uma fase essencial para alinhar as práticas pedagógicas com os princípios da TO.

A orientação para a elaboração dos Projetos Didáticos (PD) que conectaram a teoria e a prática permitiu que os professores planejem atividades de ensino-aprendizagem que reflitam os princípios da TO, desde a elaboração da tarefa. Consideramos o ato de planejar não como apenas um aporte técnico, mas que envolve a reflexão sobre como os conceitos matemáticos podem ser ensinados de maneira significativa e por meio de uma aprendizagem coletiva, através de recursos tecnológicos que promovam a interação entre professores e alunos.

O momento II teve como premissa constituir um espaço de aprendizagem coletivo voltado para a troca de saberes sobre a Teoria da Objetivação, os conteúdos trabalhados e a prática pedagógica. Durante essa etapa, foi vivenciada a criação da tarefa da AEA como uma proposta de experiência inicial a ser validada com os alunos atendidos pelo PRP. Além disso, buscou-se oferecer um ambiente que permitisse aos coprodutores incorporarem o uso de artefatos tecnológicos. Ressalta-se que o objetivo está nas potencialidades da prática pedagógica utilizando a TO como possibilidade didática, e não no processo de ensino-aprendizagem durante a execução e realização da atividade

Buscou-se reforçar a noção do Labor Conjunto, um dos eixos centrais na TO, em que os futuros professores trabalham coletivamente para elaborar a AEA.

O momento III, através do planejamento coletivo, buscou a constituição de um espaço coletivo para a produção de saberes, não sendo de nosso interesse se aprofundar nas análises semióticas de objetivação e subjetivação ocasionadas pela realização da AEA, no processo de ensino-aprendizagem dos alunos atendidos pelo PRP, mas sim fazer uma reflexão através dos coprodutores sobre a relação da TO com a sua prática e compreender como a prática dos futuros professores, na formação inicial, pode ser potencializada, da AEA relacionada com a realidade Amazônica.

O momento IV foi dedicado à implementação da AEA na RP, concretizando, no âmbito da prática, o processo de formação desenvolvido. Nesse momento, os futuros professores tiveram a oportunidade de materializar os conceitos discutidos durante os encontros, transformando-os em práticas significativas por meio da interação coletiva e da apropriação ativa dos saberes construídos na realização da AEA com uma turma de 2º ano do ensino do Médio. Os futuros professores tiveram a oportunidade de aplicar os conceitos discutidos durante os encontros.

Os encontros conectam os fundamentos teóricos da TO com a prática educativa, garantindo que os professores em formação possam aplicar os conceitos em situações reais.

Destaca-se que, em virtude de serem 4 momentos ofertados, tivemos uma rotatividade de coprodutores entre os momentos: no momento I (10 coprodutores, sendo os futuros professores e a pesquisadora e 4 coprodutores que socializaram sendo professores convidados); momento II (13 coprodutores); momento III (6 coprodutores); e momento IV (5 coprodutores). Todos os participantes assinaram os termos legais da pesquisa.

4 EMERGINDO DO RIO: RESULTADOS E ANÁLISES

Buscamos apresentar a TO como uma possibilidade pedagógica sendo parte de um todo e assumindo a concepção de que o professor, os alunos e todos que fazem parte do processo formativo são partes de um fluxo em movimento. A cada emersão do rio, espera-se que os coprodutores através da prática coletiva se transformem através dos saberes necessários para a prática educativa.

Para conhecer melhor os coprodutores da pesquisa e suas aspirações quanto ao uso dos recursos tecnológicos, foi realizada a aplicação de um questionário on-line, via Google Formulários (apêndice B), para uma sondagem inicial sobre alguns conhecimentos prévios dos coprodutores. O questionário apresentou 21 questões que abordavam o uso e conhecimentos gerais sobre a internet, conhecimento teórico sobre as TDIC e competências digitais e vivências de recursos. A seguir, apresentaremos os pontos principais do questionário:

Com o objetivo de fazermos uma análise mais estatística, utilizamos a *Escala de Likert*¹⁹ em algumas perguntas, pois, atualmente, é uma das utilizadas em respostas de opinião. Para Cunha (2007, p. 24):

Uma escala tipo *Likert* é composta por um conjunto de frases (itens) em relação a cada uma das quais se pede ao sujeito que está a ser avaliado para manifestar o grau de concordância desde o *discordo totalmente* (nível 1), até ao *concordo totalmente* (nível 5, 7 ou 11). Mede-se a atitude do sujeito somando, ou calculando a média, do nível selecionado para cada item.

A turma, após o processamento de matrícula, teve 9 alunos matriculados. A idade de 4 discentes está entre 18 e 25 anos; 3 discentes, de 26 a 35 anos; e 2 discentes entre 36 e 40 anos. Nota-se que maioria está na casa até os 36 anos, sendo na sua maioria do sexo feminino.

Todos os discentes cursam a LIMF, em virtude de alguns não responderem a qual semestre estavam na grade curricular, apenas ratificaremos que todos os coprodutores são do curso de LIMF. Por se tratar de um componente optativo, não há nivelamento de semestre cursado.

Todos os 9 discentes acessam à internet pelo celular, 7 pelo celular e computador, 3 costumam também acessar pela Smart TV. A questão era de múltipla escolha. Através desses recursos, buscam acessar, em sua maioria, sites de pesquisas; no entanto, 8 discentes acessam redes sociais, 6 serviços de streaming, 5 de músicas e 3 discentes afirmaram entrar em

¹⁹A Escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nessa escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

plataformas de compartilhamento de vídeos. Nota-se que acessam vários recursos para buscar informações e entretenimento.

Percebe-se que o celular é o principal dispositivo usado por todos os discentes para acessar a internet, e muitos deles também utilizam o computador. Além disso, redes sociais e serviços de streaming são populares, enquanto plataformas de compartilhamento de vídeos são menos acessadas entre os discentes.

Sobre se continuariam o uso de ambiente virtuais pós-pandemia, segue o quadro 7, com as respostas:

Quadro 7 – Motivos de continuar o uso de ambientes virtuais pós-pandemia

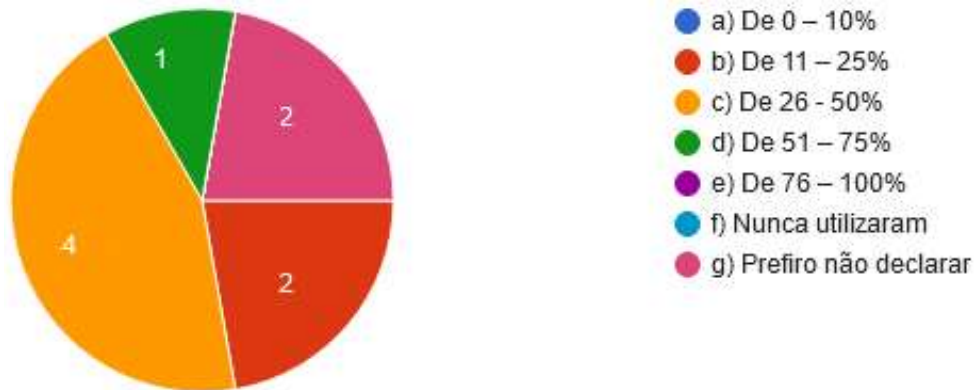
	RESPOSTAS
Coprodutor 01	“Sim, pois ambientes virtuais permitem um maior alcance das informações”.
Coprodutor 02	“Sim, pois ajudam muito em relação a pesquisas dos assuntos abordados nas disciplinas e contribuem para que os alunos aprendam bastante”.
Coprodutor 03	“Sim, frente ao leque de possibilidades que os recursos digitais e o ambiente virtual possibilitam”.
Coprodutor 04	“Sim, pois facilitou o acesso à informação aos alunos e incitou aos professores de inovarem e buscarem formas diferentes das formas tradicionais que estavam acostumados”.
Coprodutor 05	“Sim, pois as tecnologias podem auxiliar muito pra um ensino a distância, flexibilidade das aulas e auxiliar no ensino também”.
Coprodutor 06	“Sim, pois os ambientes virtuais estão muito presentes no cotidiano dos estudantes e pela utilização da matemática aplicada é possível um bom planejamento ser utilizadas com frequência, porém não de maneira exclusiva”.
Coprodutor 07	“Sim. Porque o nosso tempo rende mais”.
Coprodutor 08	“Sim, por conta do acesso e a facilidade de estudar, o ruim é que quando chove a Internet é péssima”.
Coprodutor 09	“Sim, ajudaria muito pela facilidade e as ferramentas que possui, mas com algumas restrições pois devemos ver se todos têm acesso a aparelhos de acesso à internet, pois a inclusão é essencial e não ter os meios para estudar seria prejudicial”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Desta maneira, podemos pensar o uso dos recursos tecnológicos pós-pandemia através da lente dos discentes como um facilitador do acesso à informação, maior flexibilidade ao ensino, um suporte maior através de pesquisas, além de demonstrarem preocupação com o planejamento das atividades que envolvem o uso dos recursos tecnológicos e preocupação com a inclusão digital nas salas de aulas.

Quando questionados sobre as TDIC, a maioria, totalizando 6 discentes, responderam que já tinham ouvido falar sobre as TDIC, 2 não tinham certeza e 1 não tinha ouvido falar.

Após esse questionário, solicitou-se que, em porcentagem (%), classificassem a utilização das TDIC: 3 discentes responderam que utilizam de 26% a 50%; 2 utilizam de 11% a 25%; 2 preferiram responder “nada a declarar”; e 1 usa de 51% a 75%.

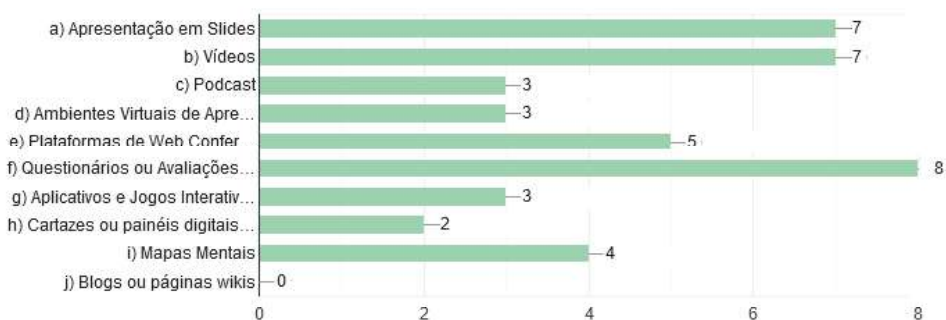
Gráfico 3 – Porcentagem de uso das TDIC em sala de aula

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre como consideram o seu domínio sobre tecnologias (computadores, planilhas, editores de texto, internet e outros), 5 discentes responderam que consideram regular; 2, bom; 1, ótimo; e 1, ruim.

Sobre os recursos que já foram utilizados pelos coprodutores, tivemos, em ordem de maior usabilidade: questionários ou avaliações digitais, apresentação em slides, vídeos, plataformas de *web* conferências, mapas mentais, aplicativos e jogos interativos, cartazes ou painéis digitais.

Para um maior aporte de quais recursos poderiam ser apresentados aos coprodutores, foram mencionados: *Excel e Word; PhetColorado*; blogs; ambientes virtuais de aprendizado (AVA), aplicativos interativos, simuladores para o ensino da física, *GeoGebra, Podcast e Google Forms*, plataforma de *web* conferência, mapas mentais, aplicativos ou painéis digitais.

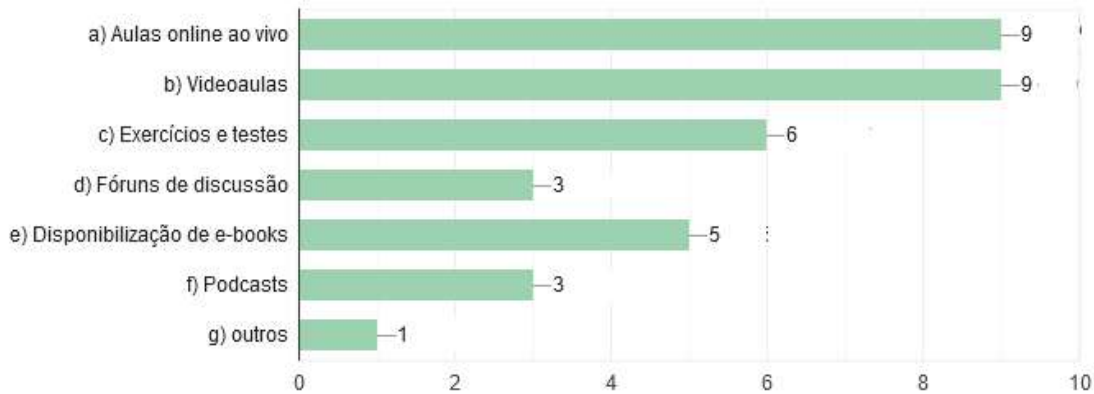
Gráfico 4 – Recursos digitais utilizados

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre os tipos de atividades que favorecem seu processo de ensino-aprendizagem, foram citados por todos os 9 coprodutores aulas on-line e videoaulas; por 6 coprodutores, exercícios

e testes; 5 coprodutores, disponibilização de arquivos em PDF; por 3 coprodutores, respectivamente, fóruns de discussão e podcast; e outros, por 1 participante.

Gráfico 5 – Atividades que você considera que favorecem seu processo de aprendizagem em plataformas virtuais



Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre a compreensão do que é *competência digital*: 6 coprodutores (66,7%) responderam que não tinham certeza do que se tratava e 3 coprodutores (33,3%) não sabiam o que era.

Quando solicitados a explicarem, com suas palavras, o que compreendiam sobre competência digital, temos as respostas dispostas no quadro 8:

Quadro 8 – Compreensão sobre competência digital

RESPOSTAS	
Coprodutor 01	“Ter autonomia para realizar e operar atividades no ambiente virtual”.
Coprodutor 02	“Não compreendo muito sobre o assunto”.
Coprodutor 03	“Não tenho uma ideia formada”.
Coprodutor 04	“No caso, seria ter um certo grau de domínio sobre as tecnologias digitais”.
Coprodutor 05	“A capacidade que eu tenho de entender e utilizar os meios digitais”.
Coprodutor 06	“Acredito que seja a área que nos remete ao conhecimento do uso com propriedade das tecnologias”.
Coprodutor 07	“É saber usar os recursos ou tecnologias digitais”.
Coprodutor 08	“Não tenho conhecimento”.
Coprodutor 09	“Envolvem a aquisição de conhecimentos, valores, atitudes, regulamentos e ética sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação, de modo a tirar o máximo de proveito delas para meu conhecimento e poder utilizar de forma correta para passar aos meus alunos”.

Fonte: Elaborado pela autora.

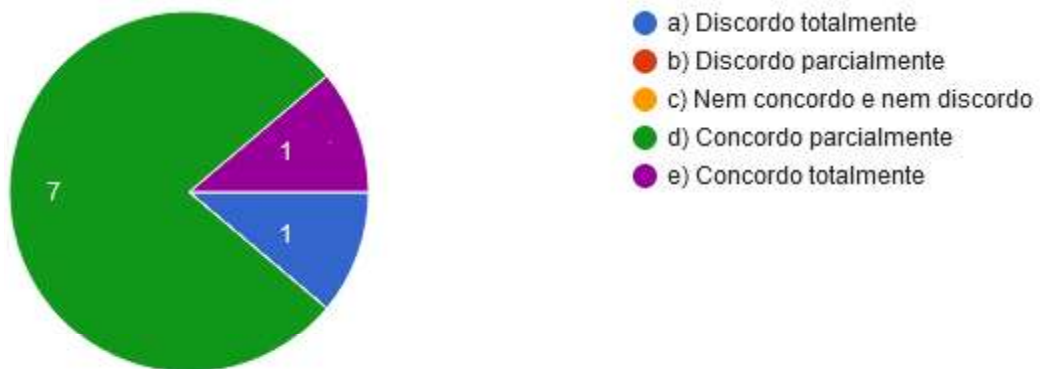
O quadro, a seguir, mostra como os coprodutores consideram seu domínio sobre o uso das tecnologias:

Quadro 9 – Respostas sobre o domínio do uso das tecnologias

RESPOSTAS	
Coprodutor 01	“Regular”.
Coprodutor 02	“Me consideram um domínio razoável”.
Coprodutor 03	“Com facilidade para manuseio”.
Coprodutor 04	“Me considero um bom usuário das tecnologias”.
Coprodutor 05	“Razoável, acredito que consigo me desenrolar em muitas delas”.
Coprodutor 06	“Considero bom, pois conheço maior parte dos recursos, porém pode ser ainda melhor, principalmente para o uso em sala de aula”.
Coprodutor 07	“Fraco”.
Coprodutor 08	“Mais ou menos”.
Coprodutor 09	“Não tenho domínio, mas estou procurando melhorar”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Também foram questionados sobre se achavam fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos: 7 coprodutores (77,8%) concordam parcialmente; 1 (11,1%) totalmente; e 1 (11,1%) discorda totalmente. A seguir, apresentaremos o Gráfico 6, com as respostas dos coprodutores:

Gráfico 6 – Você acha fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos?

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre utilizarem a internet de forma extensiva de maneira crítica e reflexiva: 6 (66,7%) concordam plenamente; 1 (11,1%) nem concorda e nem discorda; 1 (11,1%) concorda totalmente; e 1 (11,1%) discorda parcialmente.

Quando questionados sobre se tinham abertura e curiosidade em relação a novas aplicações, programas e recursos, 5 discentes concordaram totalmente e 4 discentes concordaram parcialmente.

A respeito de considerar se sua experiência discente, no contexto da pandemia da Covid-19, proporcionou-lhe um processo de melhoria em sua competência digital, 6 responderam que concordam parcialmente e 3 concordam totalmente. Quando solicitado para que

exemplificassem, caso tivessem tido alguma experiência exitosa com o uso dos recursos tecnológicos, as falas foram:

Quadro 10 – Experiências exitosas

RESPOSTAS	
Coprodutor 01	“Em algumas ocasiões, foi proposta como atividade avaliativa gravação de videoaula para certo conteúdo. Houve dificuldade para realizar. Por falta de ambiente necessário para gravação, equipamentos entre outros”.
Coprodutor 02	“Não se aplica”.
Coprodutor 03	“Nada a declarar”.
Coprodutor 04	“Tive a oportunidade de criar vídeos de orientação sobre atividades de matemática para uma turma formada por indígenas na universidade”.
Coprodutor 05	“As experiências que eu, tive até agora, como professor, sendo eu ministrando a aula, foi apenas uso de slide para a exposição. Mas, como aluna, tive experiência com vários recursos tecnológicos”.
Coprodutor 06	“O período pandêmico obrigou-me a buscar novas maneiras de aprender. Uma experiência muito positiva foi a utilização do <i>GeoGebra</i> ”.
Coprodutor 07	“Eu fui bem-sucedido na produção de vídeos através do <i>streamyard</i> ”.
Coprodutor 08	“Foi bem complicado, mas superamos”.
Coprodutor 09	“Não tive”.

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro acima apresenta diferentes experiências e percepções dos coprodutores sobre o uso dos recursos tecnológicos, dando destaque às práticas pedagógicas. O quadro apresenta uma diversidade de situações enfrentadas, desde as estruturais até experiências bem-sucedidas, como produção de vídeos no *streamyard* e o uso do *GeoGebra* durante a pandemia.

Destaca-se que essa diversidade de respostas evidencia como as condições individuais e institucionais relatadas influenciam o uso ou a adaptação do uso dos recursos educacionais, além de apresentar o papel que a pandemia desvelou com a urgência de se desenvolver novos conhecimentos e práticas pedagógicas.

Perguntou-se quais eram suas expectativas sobre a disciplina *Tecnologias para o Ensino da Física e da Matemática*. Seguem as respostas dos discentes:

Quadro 11 – Expectativa sobre a disciplina

RESPOSTAS	
Coprodutor 01	“Adquirir mais conhecimento e continuar o estudo para estar preparado para todas as situações”.
Coprodutor 02	“Espero que seja de grande proveito para o meu aprendizado”.
Coprodutor 03	“Adquirir mais conhecimento que possibilitem subsídios pra uma prática docente”.
Coprodutor 04	“Aprender a utilizar as tecnologias que, para mim, ainda são desconhecidas para a minha formação profissional”.
Coprodutor 05	“Minhas expectativas estão em conseguir compreender e aprender a usar o máximo de TIC possível, para que eu possa utilizá-las, na medida do possível em sala de aula. E no meu desenvolvimento pessoal, em trabalhos como universitária e no dia a dia”.
Coprodutor 06	“Que seja um componente contributivo para a minha formação enquanto professora”.

Coprodutor 07	“Progredir no uso das tecnologias a ponto de não querer mais parar”.
Coprodutor 08	“Tenho certeza de que vamos ampliar nosso conhecimento nessa disciplina e aperfeiçoar o manuseio de novas tecnologias”.
Coprodutor 09	“Aprender realmente a utilizar as plataformas digitais”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Destaca-se, nas falas dos residentes, que quase todos os discentes expressaram o desejo de adquirir mais conhecimento sobre o uso de tecnologias no ensino: coprodutor 01, coprodutor 03, coprodutor 04, coprodutor 05, coprodutor 06 e coprodutor 07 mencionaram explicitamente o desejo de aprender mais sobre o uso de TDIC ou de se aperfeiçoar no manuseio de recursos digitais.

Para coprodutor 01, coprodutor 03, coprodutor 04, coprodutor 05, nota-se um foco para aplicação prática, ou seja, os discentes esperam usar essas tecnologias de maneira efetiva em sala de aula.

Os residentes reconhecem que o uso de tecnologias no ensino é essencial para a sua formação, coprodutor 04 e coprodutor 05 ressaltam a importância de aprender a usar as TDIC para a prática profissional, enquanto coprodutor 06 espera que o componente contribua para sua formação enquanto professor.

Alguns discentes mencionaram dificuldades e desafios com a gravação de videoaulas ou com a criação de conteúdos audiovisuais (coprodutor 01, coprodutor 08), mas também destacam a superação dessas dificuldades ao longo do tempo. Isso indica que há um reconhecimento de que, apesar das dificuldades encontradas por eles, o uso de tecnologias é um recurso importante que pode ser utilizado, de forma consciente e crítica.

Nota-se também, nas falas, a preocupação por parte de alguns residentes terem a familiarização com o uso dos recursos enquanto outros não se adaptam com facilidade ao uso. Essa divergência na experiência prática com tecnologias pode resultar em diferentes níveis de confiança e competência no uso dos recursos digitais.

4.1 Momento I: Possibilidades didáticas através do uso de tecnologias para o ensino da Física e da Matemática

O processo de investigação iniciou-se em Março de 2023, no componente curricular optativo *Tecnologia para o Ensino da Física e da Matemática*, ministrada pelo Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra, tendo a participação de 9 coprodutores.

Tal componente optativo, com carga horária de 60h, foi ofertado no 9º semestre do curso e teve um papel central no desenvolvimento dos quatro momentos formativos desta pesquisa.

Embora a ementa mencione predominantemente o ensino de Física, o docente responsável ampliou o escopo para incluir práticas relacionadas ao ensino da Matemática, alinhando-se à proposta interdisciplinar e ao uso das TDIC.

Dentre os componentes optativos ofertados pelo curso, destacam-se disciplinas como ‘Epistemologia da Ciência’, ‘Educação Ambiental’ e ‘Tecnologia para o Ensino da Física e da Matemática’, que contribuem para uma formação interdisciplinar e reflexiva. Esses conteúdos, aliados aos pressupostos da TO, permitiram que os coprodutores experimentassem práticas pedagógicas que valorizam a produção coletiva do saber e a interação com artefatos culturais, como as tecnologias digitais.

O momento I ofertado na pesquisa buscou promover a interação dos sujeitos no que tange aos conhecimentos prévios sobre os recursos tecnológicos apresentados nos encontros, os quais foram utilizados como artefatos tecnológicos e foram considerados como parte integrante do processo. Vargas e Radford (2023) destacam a importância do professor, através da sua prática, se tornar comprometido com sua realidade e não somente estar preso às disciplinas técnicas que não lançam olhares para os problemas sociais. Freire (2011) também nos traz essa concepção de que, em condições verdadeiras de aprendizagem, os educandos se tornam verdadeiros coprodutores em processo de produção e reprodução do conhecimento ensinado, junto ao educador, que também é sujeito desse processo.

Busca-se, com esses momentos, demonstrar a relação entre os artefatos tecnológicos, nesse caso específico, as TDIC, envolvidas pelas atividades e práticas de vivências, sendo responsáveis pela criação de um contexto educacional que favoreça o processo de ensino dos coprodutores, valorizando sua cultura, além de iniciar os futuros professores nos pressupostos teóricos da TO que versam sobre o “saber” e o “tornar-se”.

Consideramos que, por ser uma teoria contemporânea, faz-se necessário apresentação de seus conceitos fundamentais aos futuros professores para que eles consigam compreender sua base epistemológica e prática para utilizar a TO no delineamento da AEA. Tomaremos como exemplo Freire:

A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes como o do domínio do barco, das partes que compõem e da função de cada uma delas, como o conhecimento dos ventos, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas. Na prática de velejar se confirmam, se modificam ou se ampliam esses saberes (Freire, 2011, p. 24).

As formações visam a essas produções de saberes fundantes como um fluxo de um rio, em que, a cada mergulho ou imersão, não se entrará no mesmo rio. Consideramos, assim, como

Radford (2020, 2021, 2021a), em seus apontamentos, que o saber está sempre em transformação e, seguindo a frase cerne de Marx, “a cada nova interação e a cada possibilidade apresentada, ele se transforma de maneira única em cada ser humano”. Para Radford, o saber é produzido, e essa produção ocorre em um processo dinâmico e interativo. A teoria sugere que o conhecimento não é simplesmente transmitido de uma pessoa para outra, mas que se desenvolve na interação entre indivíduos e seus contextos sociais e culturais. Nesta linha de pensamento, em cada possibilidade apresentada, temos o momento I, de forma individualizada, no qual os futuros professores buscaram se coproduzir através da criação da estrutura de atividade, tomando como base os pressupostos teóricos da TO para compreenderem a estrutura da atividade.

O momento I, através dos encontros oferecidos, teve como objetivo promover uma discussão inicial e apresentar aos futuros professores possibilidades pedagógicas oferecidas pelos recursos tecnológicos e didáticos. A abordagem enfatizou a importância de compreender as singularidades de cada recurso apresentado, sem impor uma estrutura formal de oficinas ou minicursos, além de introduzir o conteúdo teórico da TO.

Frente ao exposto, seguiremos nossa tese criando possibilidades para as futuras práticas dos coprodutores dentro do seu contexto formativo para compreenderem que não são transferidores de conhecimento, mas sim produtores de saber.

4.1.1 Primeiro Encontro: PhET Simulações Interativas

Nesta seção, serão abordados os encontros formativos que subsidiaram a elaboração das AEA pelos discentes envolvendo a TO. As aulas foram realizadas no laboratório 02 do ICED, que possuiu 24 computadores para uso de ensino, pesquisa e extensão. Destaca-se que nem todos os computadores estavam funcionando, porém, para a quantidade de coprodutores, o laboratório atendeu às necessidades do componente ofertado. O encontro foi realizado dentro do componente curricular optativo *Tecnologias para o Ensino da Física e da Matemática*.

O 1º encontro foi idealizado baseado no plano de curso do componente e realizado no dia 22 de maio de 2023. A apresentação do PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado, em Boulder (PhetColorado)²⁰ se deu dentro do conteúdo de simuladores de Física e Matemática. Essa ação foi realizada pela coprodutora professora pesquisadora Lissa Nareli

²⁰ Para maiores informações, acessar: https://phet.colorado.edu/pt_BR.

Portela²¹, integrante do grupo de estudos e pesquisa em educação matemática e interdisciplinaridade na Amazônia – GEPEIMAZ.

A Figura, a seguir, apresenta o momento do encontro com os coprodutores.

Figura 10 – Apresentação PhetColorado



Fonte: Acervo da pesquisa.

O PhET é uma plataforma on-line que oferece recursos flexíveis, podendo ser usados de várias formas através da aplicação e simulação nas áreas de física, química, matemática, ciências da terra e biologia, capaz de encontrar vídeos e recursos oferecendo várias possibilidades para ensinar e aprender através de vídeos, jogos e atividades que podem ser integradas em sala de aula. Na figura, a seguir, apresentamos a interface inicial do item Simulações:

Figura 11 – Interface do PhET

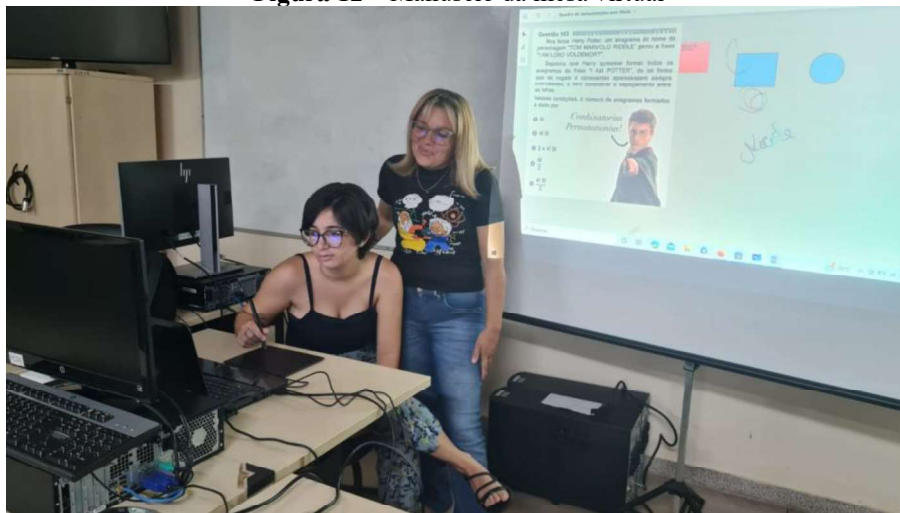
Fonte: Elaborada pela autora.

²¹ Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6566745744928205>.

A partir da vivência e da apresentação de possibilidades através dos recursos tecnológicos, buscou-se instigar novas formas de pensar e agir dos coprodutores por meio da cultura e da sua subjetivação enquanto formação. Esses momentos de socialização fizeram parte do momento de subjetivação e objetivação quando estavam produzindo suas atividades de ensino-aprendizagem. Seria o que Radford nos coloca como “se tornar consciente de algo e transformado por algo” (Radford, 2021, p. 100). Dessa maneira, reforça-se que o saber é algo que já existe em nossa cultura.

No decorrer do encontro, foi apresentada uma mesa virtual para os coprodutores conhecerem o recurso, muitos nunca tinham visto pessoalmente, porém, devido às aulas remotas que ocorreram na pandemia, eles já tinham conhecimento sobre o que era, mesmo sem nunca ter visto. Assim, podemos destacar o que o autor fala sobre os arquétipos da cultura que serão responsáveis e determinarão o saber através de suas formas de pensar e agir: “Essas maneiras típicas de pensar, refletir e fazer coisas são arquétipos gerais que constituem o saber da cultura” (Moretti; Panossian; Radford, 2018, p. 254). A seguir, a imagem dos coprodutores no manuseio da mesa virtual:

Figura 12 – Manuseio da mesa virtual



Fonte: Acervo da pesquisa.

Para Radford (2021a, p. 75), “O saber é entendido como um “todo” sistêmico, dinâmico e fluido, constituído de componentes individuais e suas conexões”. Dentro das proposições apresentadas sobre saber, questiona-se sobre se as pequenas vivências: o fazer, o mostrar, o apresentar, o interagir, o socializar, o questionar e o duvidar farão diferença para esses futuros profissionais? Acreditamos que sim. E sabem por quê? A necessidade de se formar novos

profissionais que se posicionem criticamente e que busquem novas formas de ensinar é iminente, mas, para isso, além de formar novos profissionais, busca-se:

(...) reconstruir a função da escola e do professor, inserindo-o no contexto das tecnologias da informação e comunicação, significa oportunizar-lhe, além do acesso às tecnologias, condições de compreender suas características e potencialidades, tendo claro que compreender significa mais do que ser capaz de fazer funcionar, significa inseri-las no contexto do mundo contemporâneo, penetrar nessa nova linguagem, nessa nova lógica, nesse novo modo de ser, pensar e agir. É necessário envolver ativamente os professores no processo de reflexão de sua própria prática, descrevendo, problematizando, refletindo a respeito e elaborando propostas para sua reestruturação. Muitas alternativas construídas ou impostas aos professores foram tentadas, quer por programas governamentais, quer por instituições que dão assessoria às escolas, mas não conseguiram provocar essa participação dos professores. É necessário construir a partir de dentro, mesmo que num primeiro momento as concepções e as práticas educativas de alguns professores se transformem em pequena escala ou, as de outros, não sofram transformação aparente (Bonilla, 2002, p. 48).

Frente ao exposto, tentaremos plantar essa sementinha de transformação em uma pequena escala: “A produção e transformação do saber ocorre, em outras palavras, dentro dos limites e possibilidades daquilo que é a base real da existência humana em um tempo e lugar específico” (Radford, 2021a, p. 75).

4.1.2 Segundo Encontro: Software GeoGebra

A socialização sobre o GeoGebra surgiu como uma resposta à seguinte pergunta enviada via link através do grupo de WhatsApp do componente curricular quando estávamos discutindo de acordo com o plano de curso sobre os Recursos Tecnológicos Elementares para a apresentação de trabalhos: Foi enviado via slido²² a pergunta: *Qual recurso vocês querem se aprofundar?*, gerando a seguinte nuvem de palavras:

²² Para maiores informações: <https://www.slido.com>

Figura 13 – Wordcloud

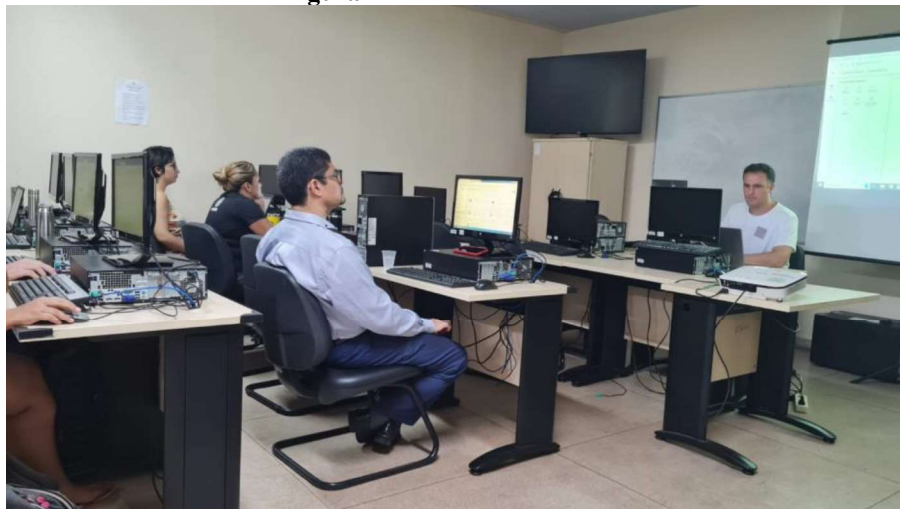


Elaborada pela autora.

O GeoGebra apareceu com maior número de recorrência; os coprodutores podiam escrever até duas palavras na nuvem. Para compartilhar experiências sobre o GeoGebra, o coprodutor Msc. Aroldo Eduardo Athias Rodrigues²³, integrante do grupo de estudos e pesquisa em educação matemática e interdisciplinaridade na Amazônia – GEPEIMAZ – e professor assistente do curso de Licenciatura em Matemática e Física foi o responsável pelo próximo encontro.

O encontro foi realizado nos dias 29 de maio e 05 de junho. No primeiro dia, o coprodutor apresentou o GeoGebra pelo smartphone e falou sobre a importância e as facilidades de acesso e uso do aplicativo pelo celular. Teve a participação de 8 coprodutores até o final do encontro.

Figura 14 – Encontro GeoGebra



Fonte: Acervo da pesquisa.

²³ <http://lattes.cnpq.br/5676701244367080>.

O GeoGebra é um software dinâmico de matemática para todos os níveis de educação que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma, além de oferecer uma plataforma on-line. Os recursos podem ser compartilhados através da plataforma de colaboração *GeoGebra Tarefa*, em que o progresso dos alunos pode ser acompanhado em tempo real.

No segundo dia do encontro, foi utilizado o computador para demonstrar as diferenças entre o acesso pelo celular e pelo computador, pois o componente estava sendo ministrado no laboratório, apresentando possibilidades de uso.

O coprodutor apresentou, de forma bem dinâmica, a interface do GeoGebra, com exemplos de atividades, de tarefas e como criar um livro no software.

Durante a socialização, foram realizadas atividades que envolviam o teorema de *Varignon* (anexo M), por meio das quais foi solicitado que os discentes tentassem encontrar o ponto médio de todos os lados. Destaca-se que todos os futuros professores já tinham sido apresentados ao GeoGebra em um momento anterior ao da disciplina, o que despertou o interesse frente à possibilidade de um novo momento como forma de complementar e de aprender mais sobre o recurso.

Sabe-se que, atualmente, a busca pela informação, dinamização das atividades se faz presente. Desta maneira, consideramos essa busca por novos saberes informacionais como saber digital, posto que consideramos ser uma potencialidade presente na cultura e propulsora para o desenvolvimento das competências que são oferecidas aos coprodutores, a fim de otimizar, pensar e usar os recursos em prol de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração a cultura inserida e a vivência com o uso dos recursos na formação inicial, e isso deve ser uma ação contínua.

Durante as atividades, buscou-se criar uma experiência sensorial e interativa valorizando a escuta, a fala e o manuseio livre dos recursos. Essa estratégia visou a despertar a consciência crítica dos coprodutores sobre o uso intencional e eficiente das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, destaca-se que a carga horária limitada impossibilitou a profundidade das interações e reflexões, apontando para a necessidade de ajustes no planejamento dos próximos encontros.

Desta maneira, acreditamos que estamos buscando desencadear, nesses futuros profissionais, uma visão crítica sem ser instrumentalista do uso dos recursos. Essa discussão já se faz presente no mundo acadêmico há mais de 20 anos, conforme Behrens (1998) nos apresenta:

O aluno universitário precisa pesquisar e acessar as informações ininterruptamente, pois, com o avanço das ciências, o processo de produção do conhecimento torna-se acelerado e qualquer pessoa que não tenha o hábito de estar alerta a inovações e as mudanças tende a abrir espaços para profissionais que sejam mais estudiosos, astutos e criativos (Behrens, 1998, p. 67).

O aluno universitário deve manter uma busca constante por informação, já que o avanço da tecnologia torna o processo de produção do conhecimento cada vez mais rápido. A busca pela materialização do saber em conhecimento deve ser constante, pois a difusão das informações está cada vez mais rápida. Os coprodutores que não têm o hábito de se manterem atualizados correm o risco de ceder espaço para profissionais mais dedicados e conscientes de sua ação, isso vale tanto para o uso dos recursos tecnológicos quanto para o uso de metodologias que possibilitem a interação entre tecnologias, ensino-aprendizagem.

4.1.3 Terceiro Encontro: Teoria da Objetivação

No dia 19 de junho de 2023, foi realizado o terceiro encontro, que teve como objetivo apresentar aos discentes as concepções teóricas e metodológicas da TO. Sabemos que, por ser uma teoria densa e complexa, somente 2h30min não seriam suficientes para dar uma base sólida de compreensão sobre a teoria. Dessa maneira, estruturamos o quadro 12, buscando incorporar tarefas específicas, alinhadas aos objetivos pedagógicos da TO, para discutir as concepções teórico-metodológicas da TO, através da socialização sobre a Teoria, baseada no objeto-objeto-tarefa. O quadro, a seguir, mostra a proposta do encontro.

Quadro 12 – Proposta do encontro

OBJETO	Introdução à Teoria da Objetivação
OBJETIVO	Discutir as concepções teóricas metodológicas da TO, através da socialização e sobre a Teoria.
TAREFA	<p>Situação: 1 – Apresentação da proposta de conteúdo do dia, em virtude de ter sofrido alteração do plano de curso do docente;</p> <p>Situação: 2 – Orientações para o preenchimento de documentos e procedimentos normativos/legais pertinentes à pesquisa (Apêndices A e E);</p> <p>Situação: 3 – Foi disponibilizado o texto I como base para subsidiar a apresentação sobre a Teoria;</p> <p>Situação: 4 – Leitura e discussão do exemplo do citado no texto II no capítulo IV de Radford (2021a);</p> <p>Situação: 5 – Foi solicitado aos discentes a realização da criação de um projeto didático nos moldes da metodologia da TO para ser apresentada como culminância do componente.</p>

APORTE TEÓRICO	<p>Texto I – PANOSSIAN, Maria Lucia; SOUSA, Maria do Carmo de; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Nexos conceituais do conhecimento algébrico: um estudo a partir do movimento histórico e lógico. <i>In</i>: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington Lima (Org.). Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas. Campinas - SP: Mercado de Letras, 2017, p. 125-160.</p> <p>Texto II – RADFORD, Luís. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p>
----------------	--

Fonte: Elaborado pela autora.

No dia do encontro, nos deparamos com a falta de leitura dos textos. Estamos imersos em uma realidade na qual a falta de leitura se fez presente; destaca-se que os textos foram disponibilizados uma semana antes. A falta de leitura só reforçou a ideia de que precisamos de novas teorias que possam ser usadas para engajar e despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados. Foi possível constatar que a TO foi bem aceita, quando os alunos começaram a discutir sobre as questões culturais, com até exemplos mencionados pelos discentes. A seguir, apresenta-se a figura sobre o dia do encontro.

Figura 15 – Terceiro Encontro TO



Fonte: Acervo da pesquisa.

Um dos discentes cuja profissão é marceneiro colocou em questão os seus saberes no que tange a ele ter a capacidade de aprender o ofício que já era desenvolvido pelo pai. E achou bem interessante a forma como a TO tem o saber como potencialidade: “Então suponhamos que todos podem aprender matemática?”. Todos estamos propensos a aprender algo que já está na cultura, mas, para isso, precisamos ter esse encontro com os saberes culturais e, o principal, estar disposto a querer aprender algo. Por conseguinte, dialogaremos com a ideia sobre o contraponto que Radford (2021a, p. 103) nos coloca sobre o sujeito que aprende:

O sujeito é um sintetizador de representações que torna o “eu” (self) invariável através de experiências epistêmicas. Como a síntese das representações é e só pode ser

puramente subjetiva, o saber resultante desta síntese não é algo que possa referir a um mundo cultural real (um mundo “objetivo” com respeito a uma determinada cultura).

Na TO, o sujeito não é um simples sintetizador de representações internas, que, de forma isolada, produz conhecimento apenas com base em suas próprias experiências subjetivas, pelo contrário o conhecimento não é construído de forma isolada dentro da mente do sujeito, mas sim de forma coletiva através da interação com o outro.

Após o encontro, foram disponibilizados aos coprodutores textos bases para aumentar a discussão em sala de aula e subsidiar a criação dos Projetos Didáticos que foram utilizados no próximo encontro.

4.1.4 Quarto Encontro: Produção do Projeto Didático

Como encaminhamentos e aprofundamento teórico, foi solicitada a realização de uma atividade para que os discentes tivessem esse primeiro momento de reflexão. Para isso, os discentes deviam criar um Projeto Didático – PD, através do delineamento da tarefa proposta por Radford, composto de problemas e ações, levando em consideração a realidade dos alunos que são atendidos na residência pedagógica.

Aos discentes, foi disponibilizado um exemplo de roteiro baseado na abordagem de Radford (2021a), que apresenta a atividade como um processo, sendo este a materialização do saber em algo inteligível. Consideramos que apenas com esse encontro não se conseguiria proporcionar aos discentes uma compreensão mais ampla de como elaborar o Projeto Didático nos moldes da TO. Dessa maneira, incluímos o dia 26 de maio para leitura e discussão do capítulo VII do aporte teórico. A seguir, apresentamos o quadro sobre o roteiro de orientação:

Quadro 13 – Roteiro da orientação sobre a criação do projeto didático

OBJETO	Criação de um Projeto Didático
OBJETIVO	Discutir sobre como planejar uma atividade com base nos pressupostos teóricos da TO.
TAREFA	<p>Situação: 1 – Apresentação da proposta de conteúdo do dia em virtude de ter sofrido alteração do plano de curso do docente;</p> <p>Situação: 2 – Orientação em grupos sobre como desenvolver a atividade solicitada;</p> <p>Situação: 3 – Foi disponibilizado o texto III: capítulo VII “Delineamento da tarefa – ou configurando atividades de ensino-aprendizagem”, e solicitada a leitura como base para subsidiar a elaboração da AEA;</p> <p>Situação: 4 – Foi entregue o roteiro (apêndice D) proposto para a atividade e modelos para embasar a elaboração da atividade.</p>
APORTE TEÓRICO	Texto III – RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa ação se fez necessária em virtude de percebermos que os discentes não estavam realizando a leitura dos textos na íntegra, sendo necessária a disponibilização de um tempo para leitura, orientação e discussão dos principais elementos para a elaboração da Estrutura da Atividade (AE) que se fez estritamente necessária para dirimir dúvidas. Radford (2021a, p. 174) destaca sempre a questão de se levar em consideração no ato da produção das atividades o que os alunos já sabiam, produzir um problema que faça o aluno imergir na produção do conhecimento daquele problema. Nesse momento, também me coloco como aprendente no ato da compreensão e da discussão da AE.

E, seguindo a orientação do roteiro, utilizar um artefato cultural tecnológico, que será parte integrante do processo. De acordo com Radford (2021a, p. 52), “os signos e artefatos não aparecem na TO como mediadores da atividade, como é o caso de outras abordagens socioculturais: são consideradas parte integrante do pensamento e atividade humana”.

Se fizeram presentes os 9 discentes nesse dia, conforme se vê na figura, a seguir; além de nos colocarmos à disposição para maiores esclarecimentos via mensagem.

Figura 16 – Dia da orientação



Fonte: Acervo da pesquisa.

Foi disponibilizado um roteiro (apêndice D), estruturado com base em Radford (2021a) e com orientações de como configurar uma atividade de ensino-aprendizagem, a partir do delineamento das tarefas. O roteiro serviu como norteador das ações, podendo ser alterado, pois é um documento flexível. Sobre os conteúdos e os artefatos tecnológicos a serem trabalhados, optou-se por deixar a critério dos coprodutores, assim, poderiam utilizar os conteúdos e os recursos tecnológicos com que mais se identificassem, levando em consideração o que os

coprodutores já sabiam utilizar. Como sugestão, foi oferecida aos coprodutores a possibilidade de utilizarem os últimos conteúdos programáticos que estavam utilizando no PRP.

Destaca-se que os PD desenvolvidos e discutidos com o grupo, nesse momento, objetivavam tão somente que os coprodutores produzissem a estrutura da atividade, visando através da produção da subjetividade, às percepções individuais de cada um. Para proporcionar essa singularidade que diferencia cada ser humano, o momento da produção do PD se deu de forma individualizada.

Através do processo não estamos treinando os futuros professores ou transformando os em tecnocratas, nem recorrendo esse momento a uma sala de aula tradicional, porém estamos fazendo com que eles consigam transformar os saberes que já dominam em uma atividade de ensino-aprendizagem através de novos saberes que agora envolvem o uso da TO na produção da AEA, levando em consideração as premissas da teoria. Acreditamos que, através desse momento, também são produzidos saberes que auxiliaram sua prática pedagógica.

Através da vivência dos discentes nas suas atividades do PRP, foi solicitado que escolhessem um conteúdo, preferencialmente já trabalhado pelo professor da turma dos alunos atendidos pelo PRP, para elaborar seu PD e, posteriormente, sua tarefa.

Esse primeiro momento teve como objetivo promover o que a TO denomina como aprendizado por meio da fusão entre os modos culturais de reflexão e a consciência sobre o saber, nesse caso, o saber fazer (prática) e a concretização do como elaborar e realizar a atividade. A seguir, apresenta-se a estrutura da atividade aprendizagem – AEA – desenvolvida e nos anexos (A, B, C, D, E e F) os PD's na sua íntegra.

No dia 03 de julho de 2023, foram realizadas as apresentações dos projetos didáticos – PD – desenvolvidos pelos coprodutores. A partir desse momento, assumiremos essa nomenclatura, pois estamos valorizando o papel dos futuros professores como agentes no processo de ensino. Após, foram orientados a seguir a metodologia proposta, segundo a qual deviam apresentar aos demais, nesse primeiro momento a AEA, através dos PD.

Destaca-se um fato importante no componente curricular: teve 6 alunos matriculados e 3 alunos que estavam participando como ouvintes, totalizando 9 coprodutores; desses, somente 6 realizaram a entrega do PD; 5 realizaram a apresentação conforme o cronograma; e 1 participante somente enviou o PD, no entanto, por motivos desconhecidos, não se fez presente no dia. Em seguida, apresentaremos uma síntese, tomando como base a estrutura do roteiro (Apêndice D).

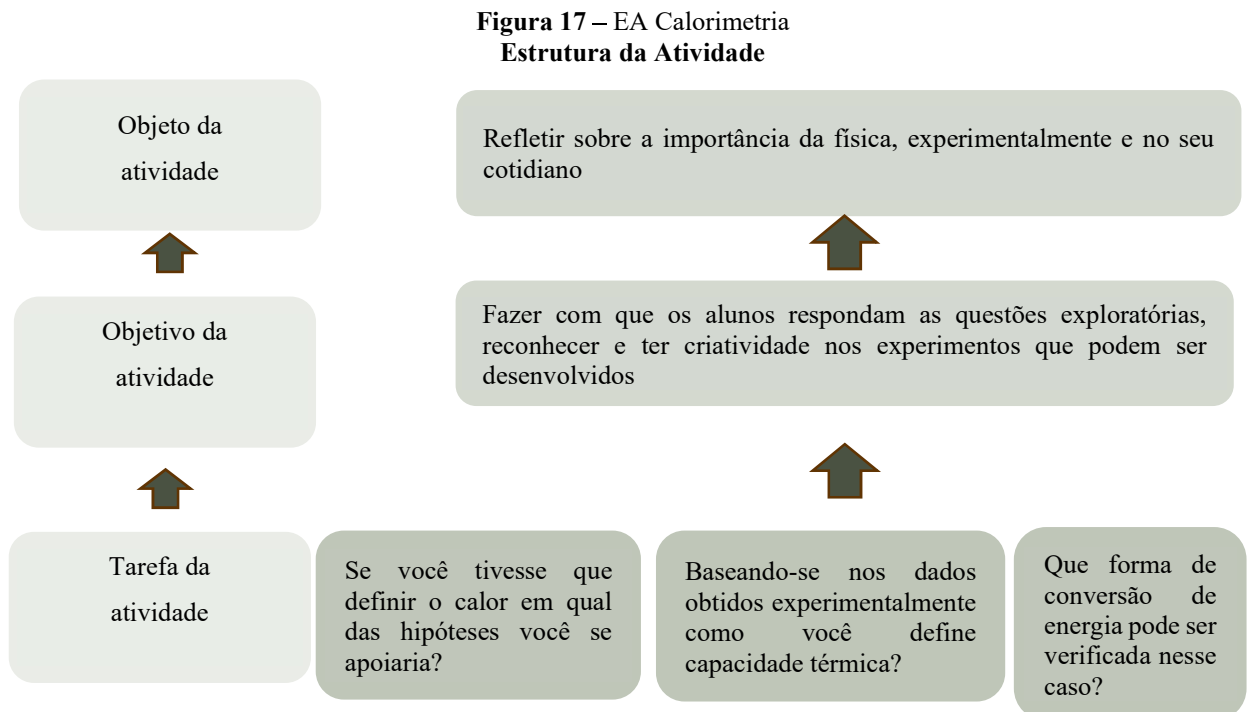
Nesse momento optamos, também, por não colocar fotos das apresentações, assim, o foco se versará somente sobre o delineamento da tarefa da AEA, com o foco nas possibilidades,

conteúdo a ser trabalhado e a metodologia desenvolvida proposta pelo roteiro, dando a possibilidade de os residentes, mesmo que nesse momento de forma individual, pensarem nas ações-chave de cada ação proposta no roteiro. Nesse momento, de forma proposital, os coprodutores estão imergindo em uma realidade que acontece nas escolas, na qual a elaboração das atividades é realizada de forma individualizada.

Nesse primeiro momento, opta-se por apresentar somente a estrutura da atividade, assim como apresenta-se o primeiro nível do terceiro elemento conceituado por Radford (2021a). Esse nível é associado a uma experimentação e reflexão através do uso dos materiais concretos. No exemplo citado pelo autor, os alunos usavam fichas; na nossa pesquisa, utilizaremos a própria criação da AEA para buscar promover um encontro com o saber-fazer de forma consciente e não alienante.

As AEA desenvolvidas nesse momento não serão disponibilizadas, pois, em virtude do pouco tempo para elaboração, identificamos várias questões que foram retiradas da internet. Por esse motivo, optamos por apresentar somente a estrutura da atividade (EA).

Iniciaremos com o tema calorimetria, seu PD na íntegra está no anexo A. A seguir, apresenta-se a figura com a *EA Calorimetria*:



Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 01.

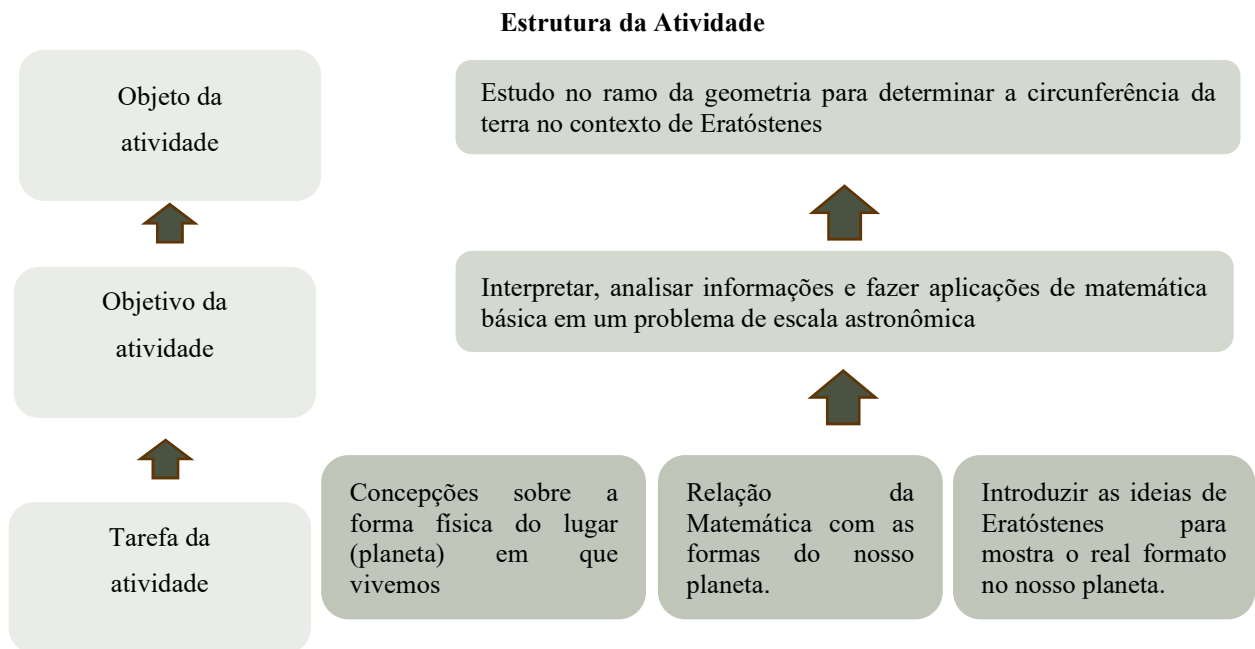
A valoração do sujeito da aprendizagem é um ponto importante destacado no PD, considerando o sujeito não como uma entidade já dada, mas sim através das ações em

movimento em que “o sujeito é considerado como a fonte de pensamento, saber e significado” (Radford, 2021a, p. 101).

O Coprodutor 01 escolheu como recurso o PhET Simulações Interativas, da Universidade do Colorado em Boulder (PhetColorado) para que os alunos pudessem visualizar tanto pelo computador quanto celular a simulação das *Formas e Mudanças de Energia*, a fim de mostrar, através do simulador, as diversas formas e transformações de energia de forma experimental; por exemplo, o que acontece quando se pedala uma bicicleta.

A figura, a seguir, apresenta a EA sobre os conteúdos da circunferência e seus elementos.

Figura 18 – EA Circunferência



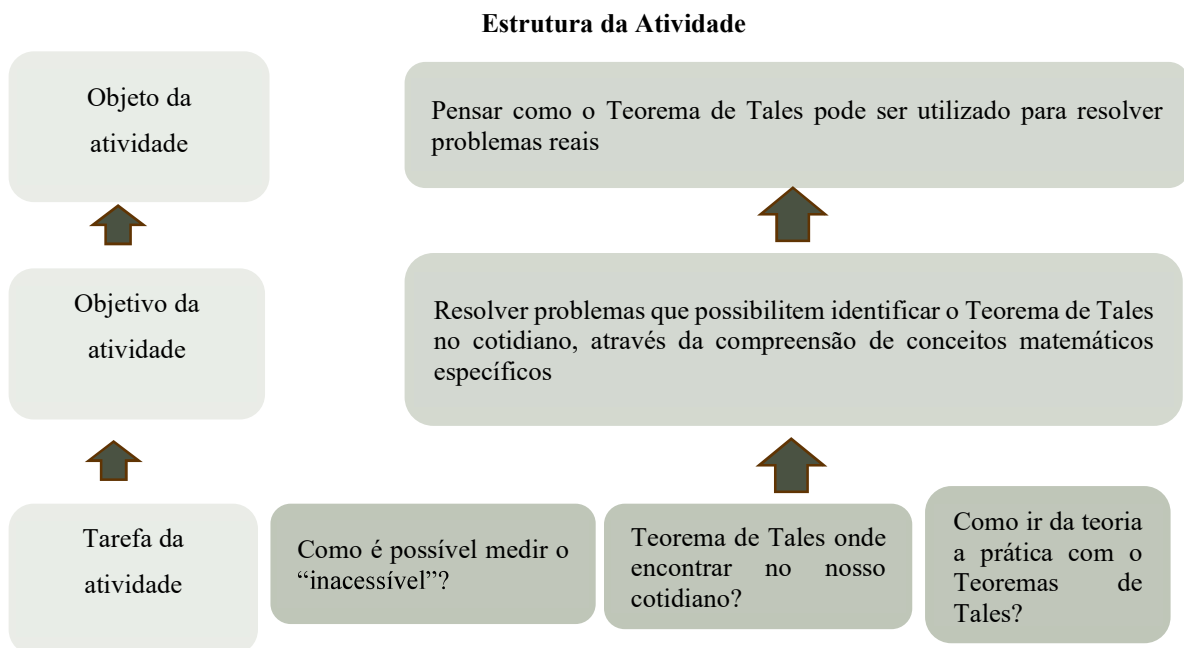
Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 02.

O coprodutor 02, através do estudo da circunferência, buscou analisar os conceitos matemáticos presentes em um contexto histórico. Detalhe do roteiro apresentado quando coprodutor 02, por meio de uma de suas ações, solicita aos discentes que expressem suas conclusões a partir de saberes e vivências e da forma como veem o mundo, defendendo sua ideia utilizando imagens e pinturas sobre o formato da Terra. Radford (2021a) nos apresenta a questão da subjetividade para que os coprodutores tenham a possibilidade de pensar por si sós, dando liberdade de raciocínio ao aluno.

O coprodutor 02 apresenta, no segundo momento, que a classe será distribuída em grupos livres para interação. Nesse momento, os alunos irão justificar, do seu modo, como chegaram à conclusão do item anterior. Descrever, apresentar indícios, depois eles serão convidados a fazer a representação da forma da Terra, de acordo com suas conclusões. Pode-se usar desenhos, imagens ou objetos, por exemplo. O recurso tecnológico escolhido foi o Geogebra. A AE buscou desenvolver o pensamento matemático crítico e aplicado.

Na TO, segundo Radford (2021a), temos o que é chamado de *Sistema Semióticos de Significação – SSSC –*, sistemas dinâmicos, cuja origem se dá nas atividades práticas e sensoriais, podendo ser relacionados com a natureza do mundo, a verdade e a natureza dos indivíduos. Dessa maneira, com atividades práticas que serão desenvolvidas pelos alunos com uso do recurso GeoGebra, o coprodutor 02 procura desenvolver, produzir e reconstruir com os discentes o eu e seu espaço. A figura, a seguir, mostra a estrutura da atividade sobre o Teorema de Tales:

Figura 19 – Teorema de Tales



Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 03.

O PD apresentado busca pensar como o *Teorema de Tales* pode ser utilizado para resolver problemas reais, tendo como base o local em que reside o coprodutor. Destacou que “A realidade lá é muito rural de campo” e, por isso, deve-se sempre tentar adequar as atividades à realidade vivenciada pelos discentes. Considerou, também, como possibilidade de adequar o recurso tecnológico em virtude da realidade apresentada.

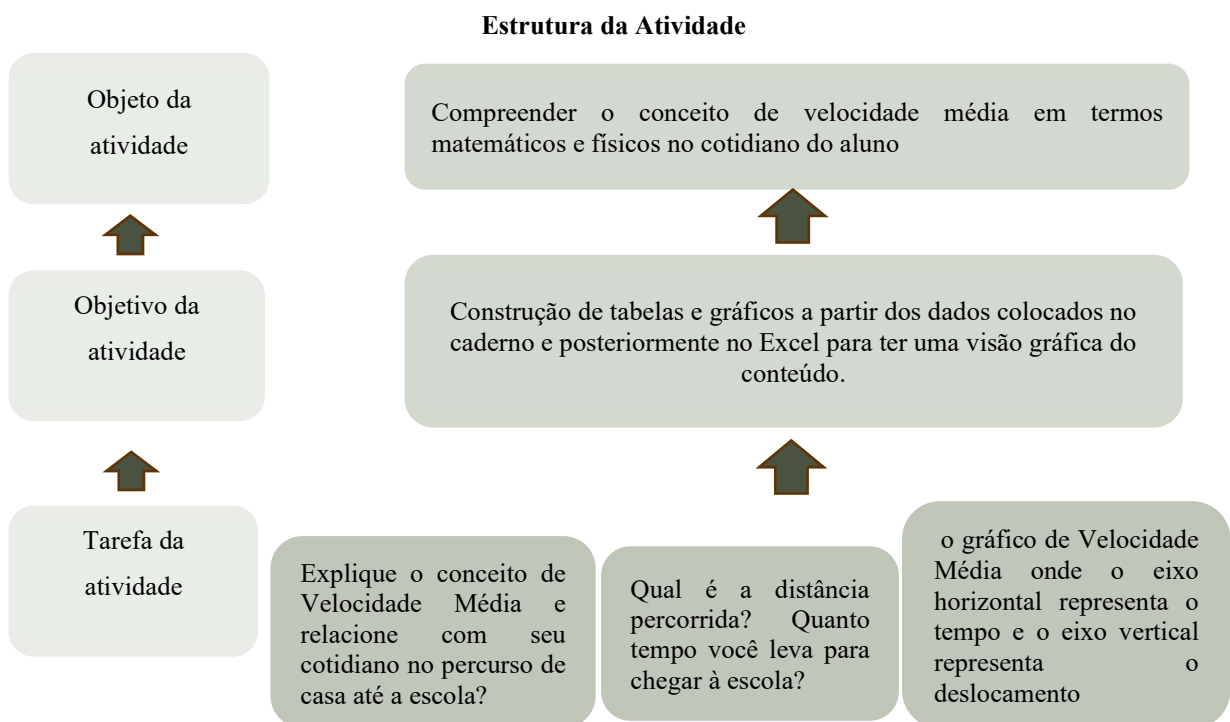
O Coprodutor 03 busca, através das percepções sensoriais dos alunos e a vivência com situações que eles passam no cotidiano, como pode proporcionar e potencializar a possibilidade de compreensão e da resolução dos problemas propostos. Para Radford (2021a, p. 147),

a cognição sensorial enfatiza a ideia de que nosso pensamento, sentimentos, ações e todas as nossas relações com o mundo (ouvir, perceber, cheirar, sentir, etc.), são entrelaçamentos históricos de nosso corpo e a cultura material e ideacional (saber, espiritualidade, etc.).

Reforça-se a ideia defendida pelo autor de que os encontros entre os saberes devem partir de encontros sensíveis e crítico.

A seguir, apresentaremos a figura sobre a Velocidade Média, apresentada pelo coprodutor 04:

Figura 20 – EA Velocidade Média



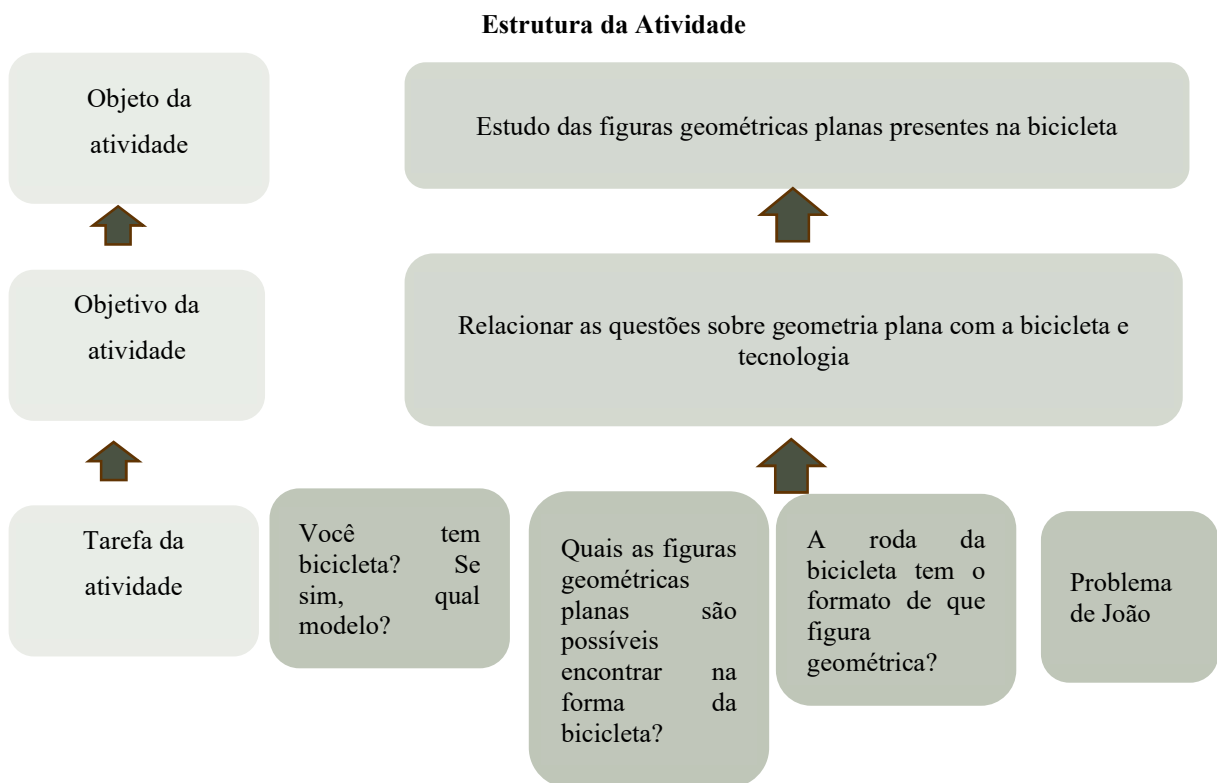
Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 04.

O coprodutor 04 optou pelo uso do Excel como artefato cultural tecnológico. Destaca-se a preocupação em sua apresentação quanto às condições em que o PD será aplicado, pensando se haverá laboratório, internet e se até mesmo os alunos terão celular. O roteiro propõe uma atividade via planilha do Google e o GeoGebra para elaboração de tabelas e gráficos.

A atividade proposta pelo coprodutor 04 (anexo D) busca pela materialização do saber através de atividades que proporcionem os processos de objetivação e subjetivação por meio de sua atividade. “À medida que a atividade se desenvolve a matemática aparece, tal como uma sinfonia aparece à medida que a atividade da orquestra se desenvolve” (Radford, 2021a, p. 85). O trabalho conjunto deve ser bem conduzido para que se tenha o efeito esperado.

Na figura, a seguir, teremos a estrutura da atividade sobre circunferência:

Figura 21 – EA Circunferência



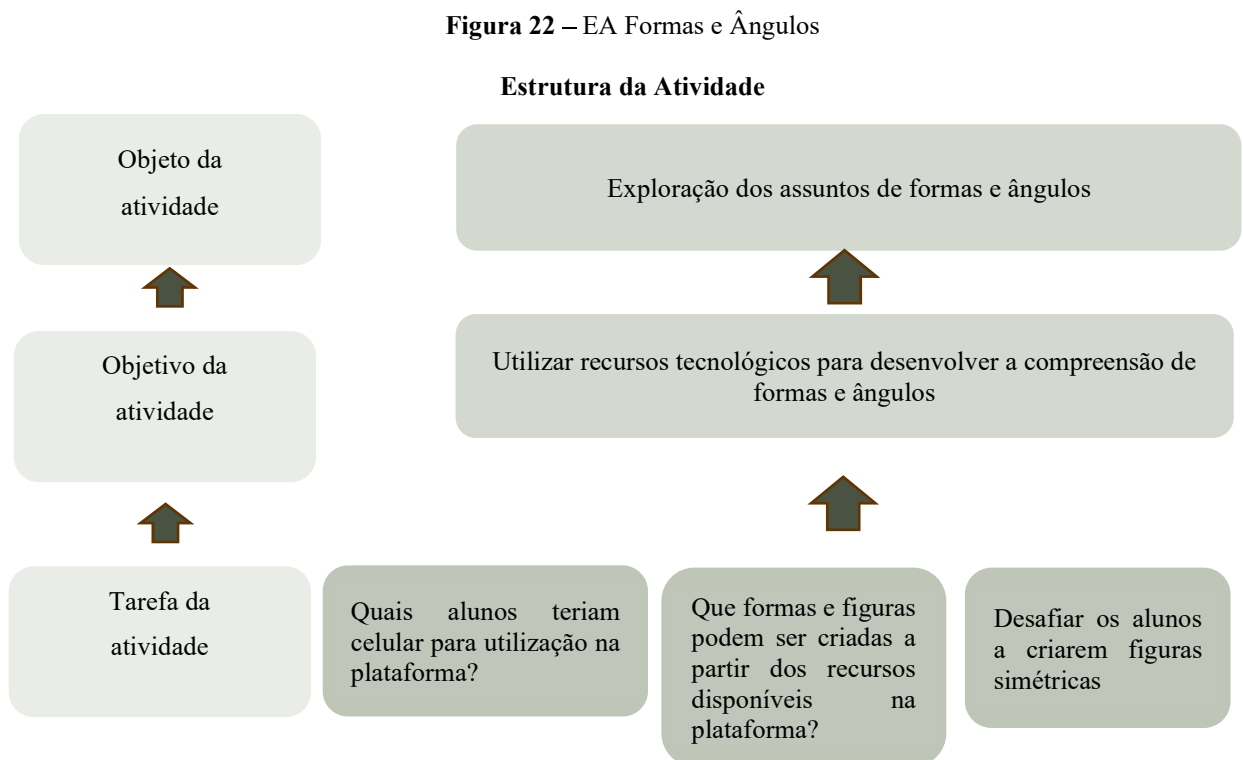
Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 05.

O Coprodutor 05, em sua atividade, propõe, ao final do desenvolvimento do seu projeto didático, através da realização das atividades propostas, que o aluno deverá ser capaz de: diferenciar círculo de circunferência; reconhecer o centro, raio, diâmetro; reconhecer a relação existente entre o comprimento de uma circunferência e outras figuras; valorizar o pensamento matemático a partir de situações de suas realidades cotidianas.

O coprodutor coloca em seu roteiro três problemas que versam sobre as possibilidades ofertadas aos alunos para que eles consigam compreender a respeito do conteúdo em vários momentos, tomando como base algo simples para toda criança; nas falas de Coprodutor 04:

“Toda criança, ou tem, ou tem o desejo de ter uma bicicleta, ou conhece alguém que tem ou admira alguma bicicleta na rua”. Os momentos de conexão do saber cultural com o movimento da consciência devem considerar que o movimento em busca da consciência não é linear: “No momento do encontro com o saber cultural, a consciência dos alunos vai em diferentes direções” (Radford, 2021a, p. 137). Assim, cabe ao docente perceber se a atividade está proporcionando o processo de objetivação.

Como artefato cultural tecnológico, utilizou-se o GeoGebra, partindo, primeiramente, de um planejamento no papel que depois será transferido para o recurso digital, através do celular. Para Kenski (2013, p. 54), “a mediação tecnológica facilita que novos projetos pedagógicos sejam criados, respeitando o ritmo de aprendizagem dos alunos”, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem e respeitando o seu ritmo pessoal. A seguir, apresenta-se a figura *EA Formas e Ângulos*:



Fonte: Elaborado pelo Coprodutor 06.

O coprodutor 06 não realizou a apresentação do seu roteiro nem enviou a atividade solicitada. O roteiro foi somente enviado e não apresentado. O participante buscou, através da proposta do roteiro do PD, apresentar os conceitos iniciais de geometria, área, perímetro, ângulo

e figuras geométricas planas. Vai utilizar o GeoGebra para a criação de desenho vetorial como recurso tecnológico.

Em sua tarefa, considera que a atividade estimula o uso do GeoGebra como recurso educativo, permitindo a exploração de possibilidades através dos desenhos que podem ser desenvolvidos, estimulando a colaboração entre os alunos e o compartilhamento de conhecimentos.

Esse momento de planejamento se fez oportuno, pois apresenta-se aos futuros professores a retratação da realidade das escolas, nas quais o ato de planejar, produzir as atividades são realizados de forma individual, e até mesmo solitária. Desta maneira, o ato de produzir o seu PD e explorá-lo é a maneira como a atividade ganha vida, buscando a valorização dos saberes culturais, facilitando a potencialização da produção de novos saberes e a materialização do conhecimento.

A relação entre professor e aluno é um ponto fundante também que deve ser efetivada pensando no ato de planejar e produzir a AEA, apresentada tanto na metodologia quanto nas ações descritas no PD, de forma a antecipar a forma como essa dinâmica se concretizará durante a realização das atividades coletivamente.

Frente a isso, destaca-se a importância de compreender o labor conjunto no ato da realização da atividade para apoiar esse processo de materialização do saber de maneira fluida, sem ser autoritária ou alienante, como destacado pelos coprodutores. É essencial que os futuros professores percebam que o docente não perde seu papel nesse processo, mas sim assume com maior clareza sua responsabilidade, e assume um papel mais significativo.

4.2 Momento II: Formação com os Coprodutores

Nos dias 05 e 06 de fevereiro de 2024, foram realizados os encontros 05 e 06, das 14h às 18h, tendo a participação de 13 coprodutores. Nesse caso, tivemos a presença de mais 4 coprodutores que não estavam no primeiro momento, pois não estavam matriculados no componente optativo mencionado no momento I da pesquisa. A ação foi realizada no Laboratório de Informática Educacional – Laboratório de Aplicações das Novas Tecnologias Educacionais – LANTED –, no campus Rondon.

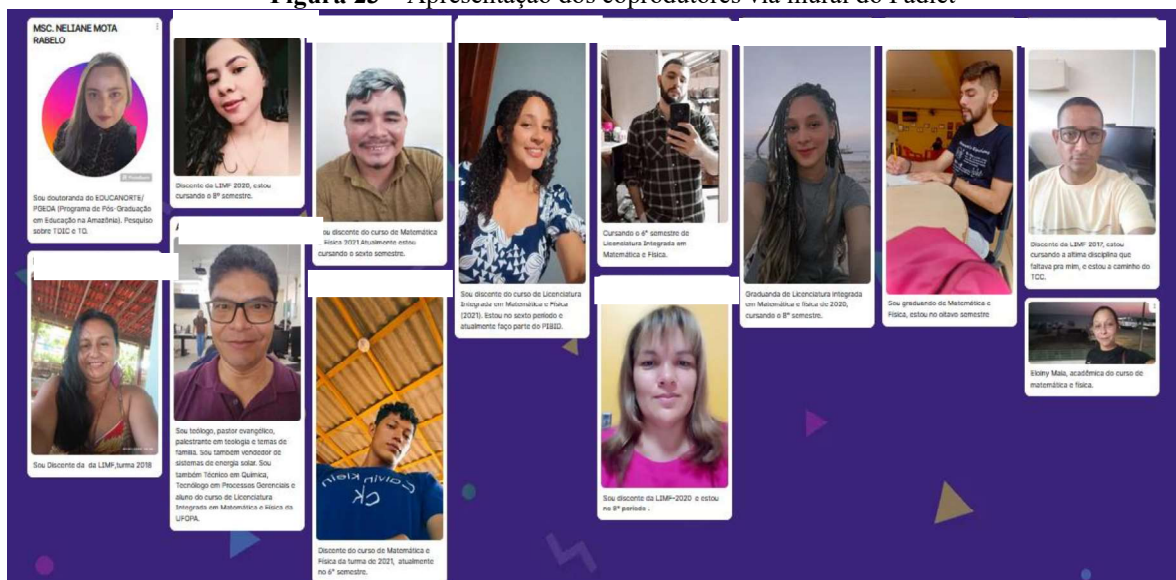
Por meio do desenvolvimento do momento II, buscou-se produzir uma obra comum: “a obra é definida como aparecimento sensorial do saber, ou seja, o aparecimento sensorial de uma forma algébrica covariacional de pensar por meio da colocação e resolução coletiva de problemas e da discussão e debate na sala de aula” (Radford, 2017c, p. 47). Aqui, por serem

futuros professores, nos dedicaremos ao trabalho ombro a ombro, entre pesquisadora e residentes, para produzirmos saberes que se revelem a sua prática.

4.2.1 Quinto Encontro: Formando coprodutores críticos

No primeiro dia, do quarto encontro, os residentes foram informados de que esse momento fazia parte das atividades do PRP/Ufopa do subgrupo Matemática e Física. Em seguida, me apresentei e foi solicitada a apresentação dos coprodutores. Para essa ação, utilizamos o Padlet, enviamos um link para o grupo de WhatsApp criado, por meio do qual os coprodutores deviam fazer uma breve apresentação, colocando o semestre em que estavam e uma foto. A seguir, apresenta-se o mural criado através da figura, a seguir:

Figura 23 – Apresentação dos coprodutores via mural do Padlet



Fonte: Acervo da pesquisa.

A formação contou com a participação de 13 coprodutores. O painel teve como objetivo verificar em qual semestre os coprodutores se encontravam: 5 eram ingressantes do ano de 2020 e se encontravam no 8º período, 5 eram ingressantes de 2021 e se encontravam no 6º período, 2 eram ingressantes de 2018 e se encontravam no 11º período (prorrogação do curso) e 1 ingressou em 2017 e estava no 12º período (prorrogação do curso).

Um dos coprodutores têm deficiência visual, ele chegou após a criação do mural. Ao encontrá-lo, apresentei-me e fiz minha autodescrição. Pedi que ele se apresentasse verbalmente,

e ele compartilhou sua atuação no PRP desde o início do semestre, ressaltando a relevância de sua participação nessas formações.

Foi enviado, antecipadamente, um texto base de 16 laudas para leitura²⁴ e fundamentação da formação proposta. No entanto, novamente nos deparamos com a falta de leitura por parte dos residentes, sendo que apenas dois deles informaram ter lido o material. Diante dessa situação, reservei de 15 a 20 minutos para que os residentes lessem o texto, permitindo assim a continuidade das atividades.

Em relação ao coprodutor com deficiência visual, ele acessou o conteúdo por meio da leitura do arquivo em PDF no celular. A seguir, apresento o registro do momento destinado à leitura dos textos:

Figura 24 – Leitura dos textos



Fonte: Acervo da pesquisa.

O tempo reservado não foi suficiente, principalmente para o coprodutor com deficiência visual, então após 20 min, iniciamos as primeiras discussões sobre a TO. Esse foi nosso primeiro problema apresentado na formação, a falta de leitura antecipada para discussão; o segundo problema foi o local, chegamos à conclusão de que ele não favorecia a interação dos coprodutores, pois a organização e disposição das ilhas com os computadores não facilitava com que todos se vissem e interagissem no grupo; e o terceiro problema foram as gravações que se tornaram inaudíveis, em muitos dos casos.

²⁴ VARGAS-PLAÇA, Jaqueline Santos; RADFORD, Luis. Uma Reconceituação do Professor a Partir da Teoria da Objetivação. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2023. DOI: 10.34024/olhares. 2023.v11.14453. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/14453> . Acesso em: 29 out. 2024.

Exceto os que já tinham participado do momento I, os demais manifestaram que não conheciam a teoria. Após início da apresentação, foi apresentado um aporte teórico da TO, reforçando a importância do labor conjunto: “o conceito de labor conjunto, a um nível prático, permite revisitar o conceito de atividade de ensino-aprendizagem em sala de aula, e o papel da linguagem, signos e artefatos nela contidos” (Radford, 2021a, p. 55). Tal conceito apresentado na teoria não diz respeito a um trabalho em grupo, sendo uma atividade dinâmica, que é indissociável do ser humano, visto que o ensino e a aprendizagem não são duas atividades separadas, mas se reflete na relação entre ambas.

Embora reconheça-se que, em virtude de a carga horária da formação ser insuficiente para que os coprodutores tivessem uma compreensão completa da teoria, a intenção é, por meio dos saberes compartilhados, garantir que adquiram um entendimento sólido dos pontos essenciais, em consonância com os princípios da TO. De acordo com a TO, o aprendizado ocorre não de forma isolada, mas por meio da interação com os artefatos culturais (como textos, discussões e interações). Ao propiciar um espaço de troca e reflexão, estamos promovendo a produção coletiva de significados, o que emite que os coprodutores se aproximem da teoria de maneira gradual e contextualizada, transformando conceitos abstratos em práticas que podem ser objetivadas em suas experiências pedagógicas. Assim, o objetivo é tornar a teoria mais acessível e aplicável, respeitando as condições e limitações de cada participante, mas garantindo que os pontos fundamentais sejam internalizados e utilizados de forma significativa.

Desta maneira, o conhecimento produzido é transformado a partir das condições reais da existência humana, que são sempre limitadas e definidas pelo contexto histórico e social, sendo constituídas através da formação. Isso significa que a educação, a aprendizagem e a transformação do saber estão enraizadas na realidade concreta, influenciadas por fatores culturais e sociais, e devem ser adaptadas a essa condição para serem eficazes. Praça e Radford (2023, p. 2):

ressaltam a importância do professor poder refletir sobre sua própria prática e seu papel na formação já não ser mais de disciplinas técnicas, mas de cidadãos comprometidos com seu entorno e com os problemas sociais que ameaçam a busca de uma vida boa, comum e digna.

Faz-se importante o professor refletir sobre a sua prática pedagógica, reconhecendo que seu papel vai além de ensinar apenas conteúdos técnicos. O professor deve contribuir para a formação de cidadãos que se envolvam ativamente com o mundo ao seu redor, conscientes dos problemas sociais que afetam a sociedade e comprometidos com a produção de uma vida digna.

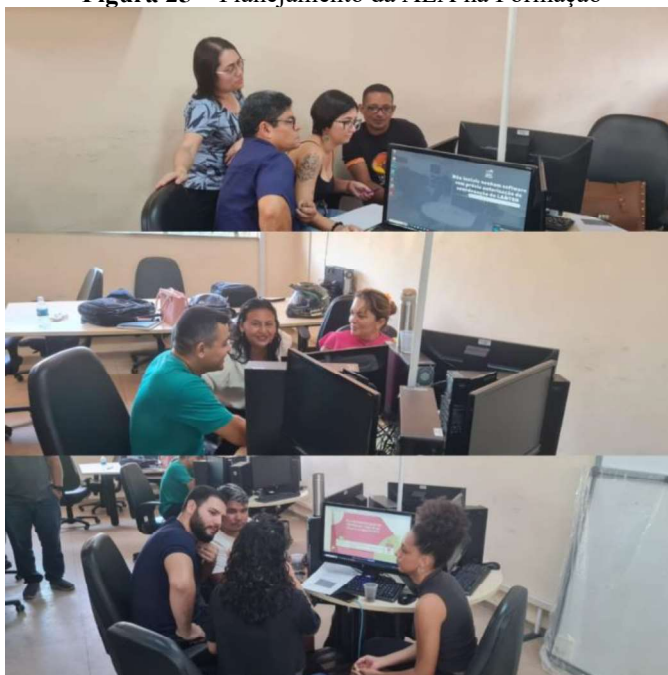
A compreensão de que o foco não está apenas na transmissão de conhecimento técnico ou conteudista, mas também na promoção de valores e responsabilidade social.

A mudança e o crescimento profissional, com vistas ao saber, são processos dinâmicos que dependem tanto das limitações quanto das possibilidades de um momento histórico específico. Nesse contexto, chegamos à fase do planejamento da AEA, fundamentada na perspectiva da TO, através do delineamento da tarefa.

Na TO, a interação é essencial no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a relação entre os sujeitos e os objetos de conhecimento. Ao planejar a AEA, o foco está em como a tarefa pode ser estruturada para que os coprodutores possam objetivar conceitos e habilidades de forma coletiva e significativa. A tarefa, portanto, deve ser concebida para possibilitar a transformação do saber em prática, com a utilização de artefatos tecnológicos que viabilizem a produção coletiva de significados.

A partir disso, a AEA associada à tarefa torna a produção conjunta de saberes, levando em consideração a diversidade de saberes e experiências, fundamentais para o crescimento e a mudança profissional.

O planejamento da AEA se torna um espaço para a objetivação de conceitos e produção de subjetividades, por meio do que os coprodutores podem se engajar ativamente na aprendizagem, transformando o saber de forma prática e coletiva. Com vistas à mudança e ao crescimento profissional para produção do saber, dependem tanto das limitações quanto das possibilidades presentes em um determinado momento histórico. Chegamos à fase do planejamento da AEA:

Figura 25 – Planejamento da AEA na Formação

Fonte: Acervo da pesquisa.

Após a finalização da apresentação da parte teórica, iniciaram-se as divisões dos grupos e o início do planejamento das atividades, conforme apresentado na figura acima. Foram criados 3 grupos no total, com, aproximadamente, de 3 a 4 coprodutores. Para esse momento, foi proposta a criação de novas AEA, diferentes das apresentadas no 4º encontro, no qual os coprodutores produziram os PD. Em virtude de ter a participação de novos coprodutores, foram produzidas novas AEA.

O momento da organização didática e planejamento da AEA se faz tão importante quanto o ato da realização e análise da AEA, pois é nesse momento que os futuros professores podem criar as condições de possibilidade para os alunos buscarem transformar o objeto de saber em um objeto de consciência, além de estarem atualizando seus saberes sobre os conteúdos a serem abordados.

4.2.2 Sexto Encontro: Vivenciando a TO

Desta maneira, buscou-se através do labor conjunto, no ato da realização, apresentação e resolução das tarefas pelos grupos, a fim de promover a objetivação do conhecimento por parte dos coprodutores, por meio do processo no qual os coprodutores irão desenvolver os dois papéis, o de professor e o de aluno, no movimento das apresentações dos grupos. Buscou-se tomar consciência de como mobilizar os saberes. Os coprodutores têm a possibilidade de

perceberem a materialização dos conceitos através das interações sociais e do engajamento com objetos matemáticos ou recursos tecnológicos, através da aprendizagem coletiva.

Nas discussões das análises através dos episódios relevantes encontrados, adotaremos nomes fictícios para os coprodutores, com o objetivo de resguardar seus nomes reais.

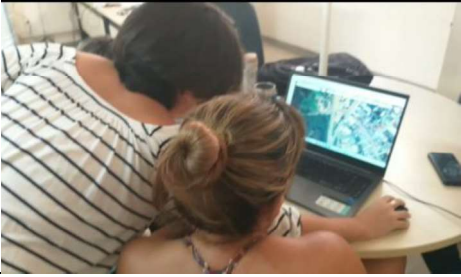
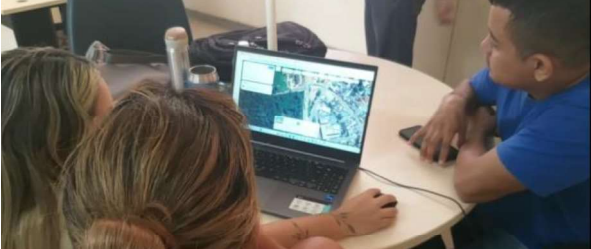
Foram selecionados 3 episódios relevantes, para a realização da análise. Os minutos dos vídeos não foram descritos, em virtude de problemas técnicos; os vídeos foram fragmentados. Iniciaremos com uma breve síntese da atividade proposta por cada grupo.

O grupo 01 iniciou com 4 coprodutores, no dia do planejamento; no dia da apresentação da AEA (anexo H) estiveram presentes somente 3 coprodutores. A atividade abordou o conteúdo de “Geometria Plana”, sendo voltada para alunos do 9º ano e envolveu a resolução de problemas de geometria utilizando uma situação contextualizada. Como artefatos tecnológicos, foram utilizados o celular e o google maps (é um serviço on-line gratuito de mapas e imagens por satélite que permite a navegação e a localização de locais e estabelecimentos). A proposta da atividade se baseia em um caso real de um terreno localizado em Santarém-PA, que está envolvido em uma disputa entre a prefeitura e o proprietário. Aqui estão os principais pontos da atividade:

- O local, situado entre as ruas R. Magalhães Barata, Av. Cuiabá e R. Quixadá, estava sem uso e foi ocupado pela população para estacionamento e cruzamento de ruas.
- A prefeitura começou a usar o espaço para armazenar veículos, mas o proprietário reivindicou a área.
- A prefeitura entrou com um processo judicial para manter a utilização da área, que pode ser convertida em um espaço público, como uma praça.
- A turma é dividida em grupos para analisar o local utilizando o Google Maps.
- Os alunos devem identificar a figura geométrica que representa a área e calcular sua área total.
- Os alunos devem traçar uma reta paralela à base da figura geométrica utilizando a mediana dos lados e identificar as figuras geométricas resultantes.
- Eles devem calcular as áreas dessas figuras.
- Baseado no custo de R\$ 50,00 por saco de cimento, que cobre 5 metros quadrados, e R\$ 5,00 por metro quadrado de grama, os alunos devem escolher uma área para o piso de cimento e outra para a grama.
- O objetivo é calcular o custo total para cobrir essas áreas com cimento e grama, respectivamente.

A proposta de descrição dos enunciados e episódios relevantes foram adaptados de Camillotti (2020). O software Google Maps é considerado parte integrante do processo, oferecendo representações visuais de conceitos matemáticos, como perímetro e área. O grupo é composto por três coprodutores que serão nomeados ficticiamente²⁵, como Bela, Rosa e José e o RG01 (Representante do Grupo 01 que produziu a atividade) e Pesq (Pesquisadora Observadora), conforme demonstrado no quadro, a seguir:

Quadro 14 – Transcrição do Episódio 01

Enunciado	Coprodutores	Transcrição do episódio
1.1	RG01	Se a gente colocar os 3 pontos e medir e ele vai dar o perímetro. Então a gente pode colocar essas 2 questões, questões de perímetro e questões de áreas também.
1.2	Bela	Como é que faz? Dá para colocar esses pontos?
1.3	RG01	Clica aqui, você quer pegar essa linha aqui. Então tu vais apertar bem aqui. 
1.4	RG01	Ele vai dar só o perímetro aí, a área vocês vão ter que calcular
1.5	Rosa	Mas está dando a área aqui
1.6	RG01	Mas compara se aquela área ali (apontando pro quadro) é a mesma área que aparece aí (apontando pro computador)
1.7	Pesq	Após esse momento a Bela, fala para o José os números que estão aparecendo na tela do computador quando ela clica nos pontos e João vai tentando através de cálculos mentais somar os pontos. 

Fonte: Elaborado pela autora.

No episódio 1.2, apresenta-se um momento de interação que envolve Rosa, que aparenta não estar familiarizada com o uso do recurso Google Maps, pedindo ajuda sobre a usabilidade de como inserir os pontos, RG01 se aproxima e, de forma clara e objetiva, se dispõe, explicando de que maneira poderiam inserir os pontos para chegarem ao valor da área do perímetro,

²⁵ Os nomes fictícios foram utilizados em virtude de os coprodutores terem autorizado somente o uso da imagem e som (Apêndice C).

assumindo sua responsabilidade quanto ao processo de orientação e encaminhamento de resolução das questões apresentadas na tarefa.

Parece uma ação simples, porém esse momento de interação e explicação humanizada e contextualizada fez a diferença para o processo da resolução dos problemas. Radford e Acuña (2021d, p. 215, tradução nossa) nos colocam que “As formas de interação humana são as próprias expressões da estrutura social que as enquadra; as relações entre os coprodutores se materializam e se revelam no imediatismo e na banalidade da vida cotidiana”.

Portanto, é necessário compreender que a aprendizagem seja de conteúdo ou sobre o uso de recursos tecnológicos, envolve, necessariamente, que os alunos consigam fazer distinções perceptuais e, além disso, presumir uma ética, pois todo relacionamento entre duas ou mais pessoas já pressupõe uma maneira de se relacionar com outro; esse posicionamento relacional é o que move a ética. Radford (2021e, p. 129) explicita: “Na ética, que chamo de comunidade, os processos coletivos são norteados por relações nas quais prevalecem a responsabilidade, o compromisso com o outro e o cuidado com o próximo”. Quanto a distorções perceptuais, destaca-se que um dos pontos abordados pela TO é a percepção. Radford (2021a) nos coloca que se os humanos não possuíssem a capacidade de discernimento, como o saber, o conhecimento, a capacidade de formação de conceitos não seríamos capazes distinguir semelhanças ou diferenças.

No episódio 1.2, a interação se motivou pelo interesse de aprender a usar algo: “como é que faz? Dá para colocar esse ponto?”. Radford (2021e) nos coloca que os processos de objetivação são, de forma mais precisa, processos sociais e coletivos que envolvem uma tomada de consciência progressiva e crítica sobre um sistema de pensamento e ação, cultural e historicamente constituído, tais processos são percebidos gradativamente e a eles atribuímos significado simultaneamente.

Também se apresenta no episódio seguinte, o 1.3, a RG01: “clica aqui, você quer pegar essa linha aqui. Então tu vais apertar bem aqui”. Uma orientação de forma correta sobre como deveriam colocar os pontos no Google Maps, se direcionando ao notebook, e demonstrando, de maneira visual, como deveriam fazer. Temos um exemplo claro de como os coprodutores do grupo, através da experiência visual, geraram uma reflexão por parte dos integrantes do grupo sobre o entrelaçamento entre o sujeito e o objeto a ser compreendido; temos o que a TO considera como um processo social do começo ao fim, através da percepção humana, sendo a reflexão uma entidade relacional entre sujeito e objeto.

Destaca-se, aqui, o que consideramos como a materialização de um saber digital, concomitante com o saber matemático, pois ao mesmo tempo em que estavam aprendendo a

ligar os pontos no recurso, estavam produzindo saberes matemáticos quanto ao conteúdo abordado na tarefa.

Nos episódios de 1.4 a 1.6, temos uma interação que envolve conceitos matemático:, RG01 – “Ele (Google Maps) vai dar só o perímetro aí, a área vocês vão ter que calcular”. Os coprodutores, ao verificarem que o recurso tecnológico já dava o valor da área, questionaram a Rosa: “mas está dando a área aqui”, sendo reiterado pela RG01 sobre a importância de compararem as situações apresentadas: “Mas, compara se aquela área ali (apontando pro quadro) é a mesma área que aparece aí (apontando pro computador)”. Nesse momento, está se propiciando um ambiente para que os coprodutores do grupo consigam objetivar, através da resolução do cálculo, se realmente o valor será o mesmo. Radford (2021a, p. 170) afirma que

o objeto sensorial não se oferece ao corpo sensível em seu imediatismo, como algo simplesmente ali, mas como algo em se tornar, em transformação de potencialidade para algo tangível, cuja tangibilidade é moldada pelo corpo ou pelos corpos sencientes que o sentem e palpam através da atividade concreta.

Somente através da interação com os artefatos tecnológicos, nesse caso, software e o uso da calculadora do celular, e, principalmente através do ato intencional da RG01, direcionando os coprodutores para comparar o valor dado pelo software e o valor de fato apresentado pelo cálculo da área, foi que os coprodutores do grupo notaram a necessidade de verificação do valor dado.

No episódio 1.7, a observadora da ação relata que “Após esse momento a coprodutora Bela, fala para o José os números que estão aparecendo na tela do computador quando ela clica nos pontos e José vai tentando através de cálculos mentais somar os pontos”. Este princípio de responsabilidade pelo outro é um dos pressupostos da ética comunitária, o cuidado e a responsabilidade com o outro enquanto parte integrante do grupo para fazer com que ele também se faça parte do processo. Através do engajamento entre alunos e alunos, entendendo sua responsabilidade, Radford (2021a, p. 266) nos apresenta que

a natureza ética da interação na sala de aula e a legitimação do saber estão dialeticamente associados à forma como professores e alunos entendem seu engajamento e responsabilidade na sala de aula de matemática e se veem como praticantes da matéria escolar.

Além disso, é importante destacar que, como pesquisadora, não sabia previamente que contaríamos com a participação do José. Por isso, não preparamos nenhum material especializado para ele realizar as atividades propostas. No entanto, a solidariedade e responsabilidade da coprodutora Bela foram impressionantes, sendo um aspecto a ser destacado

sobre o grupo. Para Radford (2021a), a ética na qual a TO se interessa é a que envolve uma relação de responsabilidade que acontece em um contexto sensível, fluido, pessoal e cultural. A coprodutora teve todo cuidado em descrever verbalmente a atividade para o integrante com baixa visão, permitindo que ele participasse ativamente. Nesse episódio, pode-se destacar que aconteceu a ética comunitária, através da responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro.

Outro ponto de destaque foi a agilidade de José em resolver mentalmente os cálculos propostos por Bela.

José mostra claramente o sentido da audição, através do treinamento e da capacidade de realizar cálculos mentais, sem a necessidade de uma calculadora, somente através do sentido da audição. Radford (2021a, p. 154) nos apresenta que:

Como vivemos em sociedade, interagimos com os outros e participamos de formas mais ou menos especializadas de treinamento, as reações de orientação-ajuste biológico passam por transformações culturais e são convertidas em formas complexas de sensorialidade (por exemplo, formas de ver, tocar, ouvir e degustar), levando às características específicas do desenvolvimento e às formas concomitantes de reflexão cultural.

No processo de ensino-aprendizagem de José, evidencia-se a linguagem verbal como meio de interação do processo, para a compreensão dos conceitos de José, e a interação social.

Apresentaremos, a AEA desenvolvida pelo grupo 2, sendo constituída por 4 coprodutores, no primeiro dia; e, no dia da aplicação, teve-se a presença de somente 3 coprodutores. A AEA (anexo I), intitulada “A Lancha do Seu Chico” foi elaborada para alunos do 2º ano do ensino médio e teve como foco a educação financeira, mais especificamente o conceito de juros simples, aplicado em um contexto real. Como artefatos culturais tecnológicos e digitais, foram utilizados o computador, o celular; e o software GeoGebra, como recurso digital. A atividade utilizou um cenário em que “Seu Chico”, um morador de Alter-do-Chão, deseja comprar uma nova lancha para melhorar seu negócio de passeios turísticos na região. A imagem, a seguir, da equipe 02 apresenta a atividade:

Figura 26 – Equipe 02

Fonte: Acervo da pesquisa.

Os problemas propostos foram:

- Os alunos devem calcular o faturamento e o lucro por destino com base nas distâncias percorridas pela lancha e o custo do combustível.
- Os alunos devem calcular o lucro total de um pacote de passeios e a quantidade de pacotes necessários para atingir um lucro de R\$ 10.000,00.
- Após juntar R\$ 30.000,00 para a entrada, os alunos deviam calcular os juros simples e o montante final que Seu Chico pagará ao parcelar o restante da dívida (R\$70.000,00), em 10 vezes, com uma taxa de juros de 5% ao mês.

A atividade envolveu o uso de smartphones conectados à internet, utilizando uma ferramenta interativa no GeoGebra. Os alunos são divididos em grupos e discutem as soluções para os problemas, promovendo a colaboração e a troca de ideias. Ao final, os alunos discutem suas respostas e dificuldades.

O principal objetivo é que os alunos compreendam o conceito de juros simples em situações práticas do cotidiano, além de valorizarem o pensamento matemático e a importância da educação financeira aplicada a realidades locais. A seleção do grupo para análise se deu pela qualidade do áudio e da gravação, pois, somente através dessa gravação, conseguiríamos captar e transcrever toda a discussão de forma clara e objetiva. O grupo composto por quatro coprodutores serão nomeados ficticiamente, como Flor, Nara, João e Lino, e o RG02 (Representante do Grupo 02 que realizou e produziu a atividade). A seguir, a figura dos coprodutores:

Figura 27 – Grupo selecionado para análise



Fonte: Acervo da pesquisa.

A seguir, apresentaremos um pequeno trecho envolvendo a ação 1 da tarefa: Ao voltar no estaleiro, seu Chico deu a sua lancha antiga, avaliada em R\$20.000,00, mais os R\$10.000,00 que conseguiu com o lucro dos passeios, chegando ao valor de R\$30.000,00 de entrada que havia sido acordado entre eles. Tendo em mente que a lancha nova custa, ao todo, R\$100.000,00 e que a taxa de juros simples é de 5% ao mês, calcule quanto ele precisará pagar em juros, caso ele parcele o valor restante em 10x.

Neste episódio, destacaremos a interação social entres os coprodutores, sendo um exemplo claro de como o conhecimento pode ser produzido coletivamente através da objetivação e da tomada de consciência, apresentado, a seguir no quadro:

Quadro 15 – Transcrição do Episódio 02

Enunciado	Coprodutores	Transcrição do episódio
2.1	Nara	O mês então é fixo, 5% ao mês
2.2	João	Mas se ele é fixo, quando ele pagou a primeira parcela lá, já diminuiu, vai ter que fixar os 5% no valor desse mês;
2.3	Nara	Não!
2.4	Flor	Olha aí, a décima parcela.
2.5	João	5% no valor total, então
2.6	Flor	35 mil
2.7	Lino	120 quilômetros até o Jari. Né?
2.8	Flor	Se ele vai pagar R\$70.000 + R\$ 35.000 então é R\$ 105.000,00 mil
2.9	João	Já é o valor 4 do terceiro ponto 04 48.000 mil
2.10	Lino	De Alter do chão para Jari?

2.11	Nara:	Sim!
2.12	Lino	Porque Alter do chão não é o ponto 0.
2.13	RG02	Nara já concluiu a atividade
2.14	Nara	A Nara não! A equipe.
2.15	Nara	Para calcular o montante, que ele pagará, ao final das 10 parcelas aí foi R\$ 35.000,00 dos juros, e ele pagou no total R\$ 105.000,00. Aqui está o valor ele pagou a mais R\$ 35.000,00.
2.16	Flor	R\$ 35.000,00.
2.17	Nara	Investimento.

Fonte: Elaborado pela autora.

No enunciado 2.1, Nara utiliza os símbolos matemáticos, como a porcentagem (%), valores, parcelas para demonstrar aos demais o valor que deveria ser pago. Nessa situação, a utilização de linguagem comum e expressões matemáticas funciona como auxiliadora do processo de significação cultural e simbólica que facilitam a compreensão compartilhada entre os coprodutores. Nara, ao mencionar o valor das parcelas e os valores de juros, está usando uma linguagem técnica (como 5% ao mês, R\$ 35.000,00). Nesse momento, Nara está buscando inserir o objeto do saber na consciência do grupo.

Para Radford (2021a, p. 167):

A revelação da estrutura matemática e do momento poético concomitante de objetivação resultou da ligação complexa daqueles meios semióticos de objetivação (gestos, palavras, ritmo) que acompanharam e orientaram a atividade perceptiva, auditiva, linguística e imaginativa dos estudantes.

A utilização da linguagem comum e expressões matemáticas funciona como uma mediação simbólica, facilitando a compreensão do grupo de forma coletiva.

No enunciado 2.2 e 2.3, nas interações de Nara e João, temos a fala de João “Mas se ele é fixo, quando ele pagou a primeira parcela lá, já diminuiu, vai ter que fixar os 5% no valor desse mês”, e a resposta incisiva de Nara “Não!”, que mostram um processo de negociação sobre a compreensão do significado, buscando, através de sua capacidade de discernimento, verificar se, de fato, o conceito entendido pelo grupo seria esse.

O erro de interpretação de João também é reforçado no item 2.4. Flor diz “Olha aí, a décima parcela”. A fala de João no item 2.3 indica uma interpretação equivocada do conceito de cálculo de juros ou descontos percentuais. Ele sugere que a taxa de 5% deveria ser aplicada ao valor mensal já reduzido, o que implicaria uma redução progressiva da base de cálculo ao longo do tempo. Esse raciocínio, embora intuitivo, é incorreto no caso de parcelas fixas ou quando os 5% se referem ao valor total inicial. Portanto, Seu Chico precisará pagar R\$35.000,00 em juros, ao final das 10 parcelas, evidenciado na fala de Flor no item 2.6, “35 mil”.

Vê-se a possibilidade de verificar que a compreensão de João sobre a correlação equivocada sobre a questão através da discussão com os coprodutores do grupo não seria possível em uma aula tradicional; a possibilidade de correção do seu pensamento. São esses momentos dinâmicos que a atividade proporciona e que objetivam o saber e a tomada de consciência.

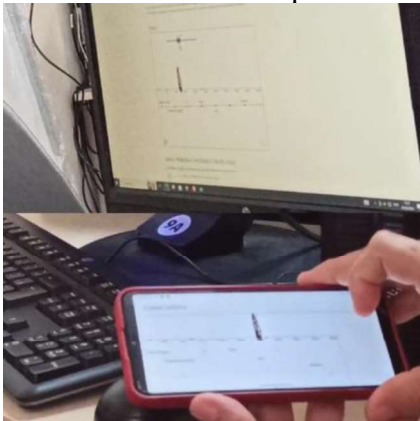
O diálogo que se segue, com a resposta incisiva de Nara (“Não!”) e a fala de Flor no item 2.4 (“Olha aí, a décima parcela”), promove uma discussão que leva João a reconsiderar sua interpretação. Esses momentos de interação são cruciais, pois mostram o momento de tomada de consciência de João, no item 2.5, “5% no valor total, então”. Sobre a tomada de consciência, temos Radford (2021a, p. 111): “... a consciência emerge da atividade e é na atividade histórico-cultural humana que a consciência encontra sua substância”. Nesse episódio, podemos considerar que aconteceu uma aprendizagem baseada no esforço coletivo, já que o saber de João foi produzido coletivamente entre o representante do grupo da atividade e os coprodutores.

Na transcrição do item 2.13 e 2.14, o RG02 pergunta à Nara: “Nara já concluiu a atividade”, em tom de afirmação. Nara automaticamente responde “Nara não! A equipe”. A resposta de Nara demonstra uma preocupação ética em valorizar a contribuição do grupo como um todo, evitando que o crédito pela conclusão da atividade seja dado exclusivamente a ela. Essa postura promove uma visão coletiva e solidária do aprendizado, enfatizando que os avanços individuais se sustentam em práticas e diálogos conjuntos.

A seguir, apresentaremos a análise do episódio 03:

Quadro 16 – Transcrição do Episódio 03

Enunciado	Coprodutores	Transcrição
3.1	Flor	Aí, lá pra baixo, na segunda questão, se não me engano
3.2	RG02	A Lancha, ele não pagou caro, porque ele deu R\$ 30.000,00 de entrada, né? Então, ele pagou?
3.3	Flor	Mais R\$ 5.000,00, na verdade ele pagou R\$135.000,00
3.4	Nara	Ele pagou só os juros para depois começar a pagar.
3.5	João	Sim. Mas, aí, seu valor está R\$ 105.000,00.
3.6	RG02	Não, mas é do que ele pagou das parcelas de R\$ 70.000,00
3.7	Flor	Mas se for ver os R\$30,000 que ele tinha dado antes. Está certo é o valor que ele pagou no final das parcelas
3.8	RG02	Ele pagou R\$ 35.000,00 a mais
3.9	Flor	Quanto ele pagou a mais dos R\$ 100,00.00?
3.10	João	R\$ 35,000.00, né?

3.11	Nara	R\$ 105,000.00, mais, automaticamente, já pagou. E quando descobre aqui oh, qual é os 5% desse valor já está falando qual que é.
3.12	Flor	Nossa que loja ladrona rrsr
3.13	João	Não, mas onde que eles vão perder? O rapaz vai já vender sem perder
3.14	Lino	Os quatro pontinhos azuis representam os quatro pontos turísticos, né?
3.15	João	Sim, senhor
3.16	Nara	Aí o primeiro que está lá no ponto inicial, que sai de ponto zero, que é Alter. Aí os outros são
3.17	Flor	São três lanchas que eles têm
3.18	Lino	pontos altos. Ah, então até a Floresta Encantada. É, Floresta Encantada, isso. Até a Flona 40, 50, né? 50 quilômetros.
3.19	João	Nós colocamos 48
3.20	Flor	Se eles venderem três lanches, eles lucram uma. O que vai dar quase R\$100.000,00
3.21	João	É que nós fomos arredondando.
3.22	Lino	Tá! Até o Jari 130 quilômetros. De Alter do Chão até a floresta encantada dá só uns 8 quilômetros, né? 
3.23	Nara	Não! A primeira é 3.
3.24	Lino	3 quilômetros?
3.25	Nara	É. Foi.
3.26	Lino	Ah, tá. Então até a floresta, 20. Deu 20. Arredondando para 20.
3.27	Flor	Isso para ficar mais fácil o cálculo.
3.28	Lino	Tá.
3.29	João	Aí até o Jari, 48. Aí até o Arapiuns, 92 quilômetros.
3.30	Nara	Deu 91 quilômetros e uns quebrados.

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro acima apresenta uma interação, na qual os coprodutores buscam ajustar os significados dos conceitos matemáticos, demonstrando o caráter coletivo do aprendizado. No item 3.2, RG02 questiona o grupo sobre seu Chico não ter pagado caro na lancha: “A Lancha, ele não pagou caro, porque ele deu R\$ 30.000,00 de entrada, né? Então, ele pagou?”. Aqui, a

linguagem desempenha um papel crucial ao estimular os outros coprodutores a refletirem e contribuïrem para a análise da questão.

A interação gira em torno do valor total pago pela lancha. Flor reitera o questionamento de RG02, quando diz, no item 3.3: “Mais R\$ 5.000,00, na verdade ele pagou R\$135.000,00. Isto evidencia a interação, o papel da linguagem na externalização do pensamento, permitindo a formulação de hipóteses que serão posteriormente avaliadas e refinadas pelo grupo.

Nara esclarece a situação no item 3.4 “Ele pagou só os juros para depois começar a pagar”. Sua fala contribui para a objetivação do conceito de juros, que está em discussão. Dessa maneira, Radford (2021a, p. 56) afirma que “*Objet-ivação* é a tentativa de apagar essa diferença, que acontece no labor conjunto”. Ao introduzir esse fala, Nara ajuda o grupo a produzir um entendimento mais completo do problema.

Contribuindo, assim, para chegarem a um consenso sobre o valor, utilizando a linguagem como meio principal para consolidarem os conceitos matemáticos. A TO, considera a linguagem continua como um componente extremamente importante. A linguagem aparece como um meio poderoso para conhecer a vir a ser, ou seja, para transformar percepções e experiências individuais em significados compartilhados.

A ética, segundo Radford, está presente na forma como os sujeitos respeitam e reconhecem as contribuições uns dos outros. Como exemplo, observamos, nas falas de Lino e Flor, um esforço para validar as estimativas apresentadas por Nara e João. A coletividade também é evidente na forma como os coprodutores ajustam as informações uns dos outros sem julgamento, mas com o objetivo de alcançar um consenso.

A seguir, apresentaremos o grupo 03.

O grupo 03 era formado por quatro coprodutores, mas, no dia da apresentação da AEA e da realização do trabalho conjunto, apenas três deles estiveram presentes. Vale ressaltar que uma das participantes era indígena. Nesse grupo, a terceira integrante assumiu a condução das discussões e a responsabilidade de transmitir as informações para o residente com deficiência visual. No entanto, o grupo não conseguiu concluir a atividade dentro do prazo estabelecido, o que inviabilizou a realização da tarefa destinada aos demais grupos. Após o encerramento da formação, foi proposta a atividade seguinte.

A AEA “Explorando Frações na Produção de Iguarias Indígenas em Santarém” (anexo J) envolveu a aplicação de conceitos de frações em um contexto cultural e culinário. Como artefatos culturais tecnológicos e digitais, foram utilizados o computador, o celular; e o software GeoGebra, como recurso digital A proposta pedagógica teve como objetivo ensinar frações a

alunos do 6º ano do ensino fundamental, por meio da exploração da produção de iguarias indígenas, como o beiju, em aldeias próximas de Santarém, no Pará.

A duração estimada da atividade foi de 90 minutos e visou a proporcionar uma experiência interdisciplinar, unindo a matemática e a cultura indígena. Os alunos são incentivados a resolverem problemas matemáticos práticos que envolvem o uso de frações, como calcular as quantidades de ingredientes para diferentes receitas ou dividir porções de alimentos. Os principais objetivos da AEA buscam compreender o uso de frações nas práticas alimentares indígenas, resolver problemas práticos relacionados à culinária tradicional, refletir sobre a importância de preservar as tradições alimentares indígenas da região e valorizar a cultura local e promover o respeito pela diversidade cultural.

A metodologia envolve atividades práticas, na qual os alunos calculam quantidades de ingredientes para receitas, como a de beiju²⁶, usando frações, e refletem sobre a importância da preservação das tradições alimentares.

A atividade também inclui uma história contextualizada, tendo a personagem Luane como uma visitante que faz uma visita a uma comunidade indígena e aprende sobre a produção de alimentos, como forma de enriquecer a compreensão cultural e matemática dos alunos.

Ao final do momento II, solicitamos que os coprodutores fizessem uma breve autoanálise sobre a formação, tendo como foco a AEA: Apresentaremos as respostas dos 05 coprodutores que deram retorno à avaliação solicitada. Foram realizadas as perguntas: 1) Relate as observações, pontos positivos e negativos no decorrer do planejamento e da realização da atividade de ensino-aprendizagem (AEA); 2) Faça um breve relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula; e 3) Vocês acham que o uso do notebook e celular atualmente pode ser considerado como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem? Se sim, justifique sua resposta.

Ao relatarem os pontos positivos e negativos no desenvolvimento da AEA, apresentamos o quadro, a seguir:

Quadro 17 – Pontos positivos e negativos

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Coprodutor 01 – “A abordagem da TO permitiu uma maior conexão dos conteúdos com a realidade e contexto dos alunos, a interação e colaboração conjunta, o que facilitou o engajamento e compreensão.	“Algumas dificuldades surgiram na adaptação da metodologia da TO ao contexto específico da sala de aula, e ainda inserindo o recurso tecnológico, requerendo ajustes durante o planejamento e implementação.

²⁶ O beiju é uma iguaria, de origem indígena, feita de tapioca (fécula extraída da mandioca, usualmente granulada), que, ao ser espalhada em uma chapa ou frigideira aquecida, coagula-se e vira um tipo de panqueca ou crepe seco.

<p>A atividade proporcionou uma reflexão mais profunda sobre os conceitos trabalhados em situações conhecidas, levando-nos a questionar e discutir nossas próprias experiências e vivências.</p> <p>O uso de recursos tecnológicos visuais e práticos ajudou a tornar a atividade e os conceitos mais tangíveis e acessíveis aos alunos, contribuindo para uma melhor assimilação.</p> <p>A interação entre os discentes foi estimulada, favorecendo o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas”.</p>	<p>O tempo necessário para a preparação e execução da atividade poderia ter sido mais longo do que o previsto, demandando uma gestão cuidadosa de preparação da atividade”.</p>
<p>Coprodutor 02 – “Sobre o planejamento da atividade, um ponto positivo que gostaria de destacar é a dinâmica de colaboração em equipe, onde fomos divididos em grupos e estimulados a desenvolver uma atividade sobre um tema específico, fazendo com que o desenvolvimento do grupo trouxesse muito mais fruto, já que cada membro da equipe pode agregar ao todo de uma forma diferente, trazendo uma grande variedade de ideias, originárias de suas próprias experiências individuais, único de cada um, que ao ser misturado rendeu uma ideia final muito satisfatória.</p> <p>- Sobre a realização da atividade em si, vale destacar positivamente a interação realizada entre uma parte dos alunos, onde eles realmente adotaram uma tática de colaboração para resolver os problemas, sempre comparando suas repostas e suas interpretações acerca das questões e dos conceitos abordados por elas.</p> <p>- Outro ponto importante é a independência mostrada pelos alunos no ato de resolver as tarefas propostas. Uma equipe mostrou mais autonomia na realização das tarefas, não sendo necessário o acompanhando durante todo o período da atividade, com intervenções para tirar dúvidas pontuais acerca dos dados presentes nos enunciados, já a outra equipe demonstrou ter mais dificuldades, não conseguindo interpretar corretamente o que se era pedido na questão, bem como os dados presentes nelas, o que fez com que a o grupo que estava aplicando a atividade tivesse que intervir em vários momentos, tendo que retomar explicações sobre a realização das tarefas e relembrar conceitos necessários para a resolução dos problemas”.</p>	<p>“Sobre o planejamento da atividade. Um ponto que acredito que possa ser melhorado é o crivo de ideias, já que em uma equipe naturalmente surgiram diversos pensamentos é importante se saber filtrar os que mais tem relação com o tema que se quer abordar.</p> <p>Negativamente é importante falar que uma outra parte dos alunos, a princípio, acabou não tendo a interação que nós esperávamos, fazendo a maior parte da tarefa de forma individual, sem buscar dividir suas ideias ou entender o que o outro fez, sendo necessária à nossa intervenção para que eles comessem a debater as repostas entre si”.</p>
<p>Coprodutor 03 – “As práticas de aprendizagem sugerem conceber a aprendizagem como um encontro coletivo com saberes constituídos histórica e culturalmente e argumenta que a aprendizagem não é apenas uma questão confinada à esfera do saber, mas também à esfera do ser. O objetivo esperado será transformar a sala de aula em um lugar de debates e posicionamentos críticos, nos quais vão se encontrando saberes e formando-se novas subjetividades. As atividades elaboradas e desenvolvidas na formação foram de grande importância, vindo a contribuir de forma significativa no processo de aprendizagem, pois abriu várias possibilidades e métodos que se podem usar em sala de aula para auxiliar o ensino”.</p>	<p>“Algumas dificuldades podem ser encontradas no desenvolvimento dessas atividades no cotidiano escolar, devido ao fato de que muitas escolas não estão equipadas com recursos necessários para auxiliar na aplicação dessas atividades”.</p>

<p>Coprodutor 04 – “Encontrei motivação na relevância e no potencial impacto positivo da atividade para os alunos. A oportunidade de futuramente proporcionar-lhes uma experiência educacional significativa, relacionada à sua realidade e cultura, me incentivou a superar os desafios e a continuar avançando. No final, embora tenha sido uma jornada desafiadora, fiquei satisfeito com os resultados alcançados. A atividade poderá proporcionar uma oportunidade valiosa para os alunos explorarem conceitos matemáticos de maneira prática e aplicada, ao mesmo tempo em que os conecta com suas raízes culturais e tradições locais”.</p>	<p>“Durante a execução do plano e da atividade proposta sobre a produção de iguarias indígenas e o uso de frações, baseado na Teoria da Objetivação (TO), me deparei com a necessidade de realizar a tarefa sozinho devido à ausência da participação da equipe. Percebi claramente como a falta de interação e cooperação afetou o resultado da atividade. Sem o compartilhamento de ideias e esforços, a atividade perdeu parte de seu potencial e impacto. A teoria da objetivação nos lembra que as atividades humanas são socialmente construídas e ganham significado através da interação e colaboração entre os coprodutores. Embora tenha sido desafiador enfrentar a realização da atividade sozinho, essa experiência me fez compreender ainda mais a importância do trabalho em equipe e da colaboração mútua. Além disso, destacou a necessidade de criar ambientes e condições que promovam a participação ativa de todos os membros da equipe, garantindo assim o sucesso e a eficácia das atividades propostas”.</p>
<p>Coprodutor 05 – “A importância dessa formação para acadêmicos de licenciatura é fundamental, principalmente para aprender técnicas de ensino da matemática, e repassar para os seus alunos. A metodologia usada na formação foi algo muito bom, mostrar como a tecnologia pode ser aliada do professor e ao mesmo tempo fazer as aulas voltadas para cultura local e usar o que os alunos já sabem para tornar a aula mais participativa e prática e assim mais aproveitada”.</p>	<p>Não respondeu.</p>
<p>Coprodutor 06 – “As observações ao decorrer do planejamento para a criação e realização da atividade tem como pontos positivos o foco nas evidências; clareza dos objetivos propostos; onde abordam a importância de manter concretas as análises bem detalhadas onde possa fazer com que o aluno entenda o que está tentando alcançar com o pensamento crítico, objetivo e justo”.</p>	<p>“Como ponto negativos foram as questões complexas com limitações da objetividade e desafios que pode se tornar difícil onde o desempenho do aluno pode ser influenciado por preconceitos e suposições onde as crenças e valores pode gerar várias situações. Olhar em especial para a realidade e incentivar para que tudo se transforme em desafio. Não foi fácil pensar em uma atividade de ensino aprendizagem diferenciada de acordo com a realidade”.</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro acima apresenta as respostas dos coprodutores sobre o relato das observações, pontos positivos e negativos, no decorrer do planejamento e da realização da atividade de ensino-aprendizagem (AEA).

Iniciaremos com a discussão dos pontos positivos. Na visão dos coprodutores, a abordagem utilizada (TO) proporcionou uma maior compreensão dos conteúdos pelos alunos, facilitando o engajamento, interesse e a compreensão da atividade. O coprodutor 04 destaca que “Encontrei motivação na relevância e no potencial impacto positivo da atividade para os alunos”. Para Radford (2021a, p. 53), “o saber só pode vir a existir sensorialmente *em e através* da atividade prática e coletiva, isto é uma atividade com outros”.

O coprodutor 03 complementa “O objetivo esperado será transformar a sala de aula em um lugar de debates e posicionamentos críticos, nos quais vão se encontrando saberes e formando-se novas subjetividade”, o que só é possível através da aprendizagem coletiva. Essa é a compreensão sobre a atividade se transformar em subjetividade, sendo a aprendizagem, o que Radford chama de um encontro contínuo e tenso de transformação dialética mútua entre os mundos.

Sobre a importância da colaboração em equipe, o coprodutor 02 fala: “sobre o planejamento da atividade, um ponto positivo que gostaria de destacar é a dinâmica de colaboração em equipe, onde fomos divididos em grupos e estimulados a desenvolver uma atividade sobre um tema específico, fazendo com que o desenvolvimento do grupo trouxesse muito mais fruto, já que cada membro da equipe pode agregar ao todo de uma forma diferente, trazendo uma grande variedade de ideias, originárias de suas próprias experiências individuais, único de cada um, que ao ser misturado rendeu uma ideia final muito satisfatória”. O coprodutor 02 aponta que a interação entre os discentes foi estimulada promovendo, de fato, uma colaboração, além de destacar que a dinâmica utilizada enriqueceu a experiência, contribuindo de forma direta no resultado da AEA.

O uso dos recursos tecnológicos também foi considerado como ponto positivo; para os coprodutores, tornou as atividades aliadas ao processo de ensino-aprendizagem, tornando os conceitos mais acessíveis através da visualização e dinamização das atividades.

O coprodutor 01 trouxe a questão da reflexão e discussão “A atividade proporcionou uma reflexão mais profunda sobre os conceitos trabalhados em situações conhecidas, levando-nos a questionar e discutir nossas próprias experiências e vivências”. Atualmente, nos deparamos com professores que não aceitam as mudanças e que a profissão docente precisa exercer outras funções que vão além do que a educação tradicional propaga, além de promover debates críticos e reflexivos.

Como pontos negativos, podemos citar: o processo de adaptação das atividades para o contexto escolar. O coprodutor 01 observa a dificuldade de aplicar a metodologia da TO em sala de aula, além do tempo para a preparação e a execução da AEA ter sido pequeno. O coprodutor 01 mencionou a complexidade das questões, o que demandaria mais tempo para as resoluções.

O coprodutor 03 destaca que muitas escolas carecem de recursos adequados para a implementação de uma atividade que envolva o uso dos recursos tecnológicos.

Outro ponto negativo foi a falta de participação dos alunos, que trabalharam de forma individual ou sem interagir com os demais do grupo.

Foi solicitado que respondessem à seguinte questão: “Faça um breve relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula”. A seguir, apresenta-se o quadro, com as respostas:

Quadro 18 – Relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula

<p>Coprodutor 01 – “Na minha atuação na RP na escola, encontrei diferenças significativas em comparação com a experiência em sala de aula. Enquanto na RP o foco está na comunicação estratégica e no repasse de conteúdo, na sala de aula/atividade desenvolvida o foco principal foi no processo de ensino-aprendizagem e na valorização do conhecimento. Na RP, é necessário lidar com demandas externas e internas de diferentes questões, enquanto na atividade o foco foi mais direcionado para os alunos e a colaboração coletiva. Além disso, na RP há uma ênfase maior na aplicação prática dos conhecimentos teóricos, enquanto na sala de aula houve uma preocupação central com o desenvolvimento, interação, participação e compromisso dos discentes”.</p>
<p>Coprodutor 02 – “Particularmente falando, a principal diferença que encontrei foi a utilização de recursos tecnológicos. Na minha atuação na RP não cheguei a fazer uso de nenhum software voltado para o ensino em sala de aula, como foi feito nos trabalhos desenvolvidos no treinamento da TO, o que me traz várias ideias de como esses recursos podem ser aplicados para melhorar a compreensão dos alunos a respeito de um tema que foi abordado ou para introduzir conceitos que serão explorados ainda. No mais, acredito que a formação me deu uma boa preparação para desenvolver atividades que se utilizam dos recursos tecnológicos”.</p>
<p>Coprodutor 03 – “Em sala de aula observamos a diferença que existe, pois grandes dificuldades são enfrentadas por professores e alunos dentro da escola, como a falta de equipamentos, computadores, celulares, notebooks, internet e materiais pedagógicos que facilitem o ensino-aprendizagem”.</p>
<p>Coprodutor 04 – “Na Residência Pedagógica (RP), pude vivenciar uma experiência mais ampla e abrangente em comparação à minha atuação em sala de aula durante o estágio. Enquanto no estágio há uma participação mais observativa e limitada a algumas regências, na RP assumir um papel mais ativo, participando não apenas das atividades de ensino, mas também do planejamento, execução, correção e avaliação das aulas. Uma das principais diferenças é a oportunidade de ter um contato mais prolongado e contínuo com os alunos ao longo do tempo. Na RP, pudemos acompanhar o desenvolvimento dos estudantes ao longo de um período mais extenso, o que permite compreender melhor suas necessidades individuais, estilos de aprendizagem e progresso acadêmico. Essa continuidade também proporciona uma maior conexão e confiança entre mim e os alunos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, na RP, tive a oportunidade de trabalhar em colaboração com as professoras preceptoras A e B e outros profissionais da escola, o que enriqueceu minha prática pedagógica ao expor-me a diferentes perspectivas, abordagens e metodologias de ensino. Essa interação e troca de experiências é fundamental para o meu crescimento profissional e para ampliar meu repertório de estratégias de ensino. Por fim, a regência de aulas na RP proporciona-me uma experiência mais autêntica e desafiadora em comparação com as aulas ministradas durante o estágio. Pude assumir a responsabilidade total pela condução das atividades, lidar com imprevistos, adaptar-me às necessidades dos alunos em tempo real e experimentar a dinâmica completa de uma sala de aula. Essa experiência é para desenvolver minha confiança, habilidades de sala de aula e capacidade de tomar decisões pedagógicas assertivas. Essa vivência prévia como regente de sala de aula me permite ganhar confiança e segurança em minha prática pedagógica, além de me preparar melhor para os desafios futuros da carreira docente. Estou muito grato pela oportunidade de participar da residência pedagógica no Colégio, onde posso crescer profissionalmente enquanto contribuo para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos”.</p>
<p>Coprodutor 05 – “Infelizmente a realidade na sala de aula ainda é outra, o sistema educacional brasileiro caminha a passos lentos, escolas mal estruturadas sem laboratórios de informática, professores que precisam mudar suas técnicas de ensino. São muitos pontos que precisam ser melhorados, aplicar o que foi aprendido na oficina é um desafio, isso porque a maioria das escolas proíbem o uso de smartphone nas aulas, então fica difícil o uso das tecnologias como uma aliada do professor. Sem contar que nem todos têm acesso a internet, e a internet nas salas de aula nos laboratórios na grande maioria das vezes não funciona. Os desafios são muitos e são grandes, mas só vai melhorar e mudar se métodos como o ensinado na oficina foram colocados em prática”.</p>

Coprodutor 06 – “Durante minha atuação, certamente na RP, pude perceber algumas diferenças em relação a experiência em sala de aula, como oportunidade de observação, orientação, planejamento, onde pude observar diferentes práticas educativas utilizadas por professores experientes, isso me permitiu refletir sobre minha própria prática futura, construindo o desenvolvimento das minhas habilidades pedagógicas onde foi muito bom compartilhar em equipe ideias com colegas que também estavam passando pelo mesmo processo de formação, onde tive responsabilidade direta pelo processo de ensino aprendizagem dos alunos, interatividade com os alunos, desafios na prática, em geral, tanto na residência pedagógica, quanto a experiência em sala de aula forma fundamentais pro meu desenvolvimento oferecendo oportunidade únicas de aprendizado e crescimento profissional”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os coprodutores destacam diferenças encontradas na atuação no PRP e a experiência em sala de aula. Destaca-se, aqui, que estamos falando da experiência deles com a TO em sala de aula, realizada na formação.

Na TO, o labor conjunto é um elemento central para a produção do conhecimento; falas, como as dos coprodutores 04 e 06, mencionam a participação através da colaboração com os professores e preceptores e colegas, permitindo uma troca de perspectivas da produção do conhecimento com relação às práticas pedagógicas desenvolvidas no PRP; a aprendizagem emerge da interação entre os sujeitos e conexões desenvolvidas na escola.

A TO também evidencia que a produção do conhecimento não pode ser realizada, uma vez que ela é coproduzida a partir das interações sociais e culturais que acontecem nas atividades coletivas. Essa troca de experiências, como destacado no PRP, é essencial para formar saberes compartilhados.

Os artefatos culturais são importantes para o processo de objetivação, ajudando os alunos a materializarem o conhecimento, o que foi percebido através da fala do coprodutor 02, quando se refere ao uso dos recursos tecnológicos como ferramentas que podem facilitar e enriquecer a compreensão dos alunos, além de introduzir novos conceitos.

A falta de recursos nas escolas atendidas pelo PRP também foi um ponto a ser destacado nas falas dos coprodutores 03 e 05, reiterando a necessidade do uso de artefatos culturais no processo de ensino-aprendizagem.

Outros destaques, como na fala do coprodutor 01, trazem que o PRP enfatizou a valorização do conhecimento e o compromisso dos discentes além de mencionar que na TO o saber não é apenas técnico, mas envolve dimensões éticas e subjetivas.

As experiências relatadas pelos coprodutores demonstram uma relação direta com os fundamentos da Teoria da Objetivação. A RP foi um espaço que possibilitou o labor conjunto, o uso de artefatos tecnológicos, a produção de significados e a reflexão crítica sobre a prática docente. Por outro lado, os desafios enfrentados em sala de aula, como a falta de recursos, evidenciam barreiras que limitam a aplicação dos pressupostos da TO, mas também reforçam a

necessidade de práticas pedagógicas que promovam a colaboração, a mediação cultural e a superação de paradigmas individualistas

Quadro 19 – Relato sobre as diferenças que foram encontradas na sua atuação no PRP e a experiência em sala de aula

Aspectos encontrados	Programa de Residência Pedagógica (PRP)	Experiência em Sala de Aula
1.1 Atuação	Aplicação prática de conhecimentos teóricos e planejamento pedagógico contínuo (Coprodutor 01, coprodutor 04). Foco na comunicação de estratégias; repasse de conteúdos (Coprodutor 01; coprodutor 05)	Foco no ensino-aprendizagem, valorização do conhecimento, e desenvolvimento dos alunos (Coprodutor 01). A TO como possibilidade melhoria para o processo de ensino-aprendizagem (Coprodutor 05)
1.2 Papel do estudante de licenciatura	Papel ativo no planejamento, execução e avaliação das aulas e Participação mais observacional e limitada a regências específicas (Coprodutor 04).	Experiências mais autênticas. (Co)responsabilização pelo processo de ensino-aprendizagem (Coprodutor 06)
1.3 Uso dos recursos tecnológicos	Não houve utilização de recursos tecnológicos (Coprodutor 02).	Formações voltadas para o uso de tecnologia, mas a aplicação prática é limitada (Coprodutor 02, coprodutor 05).
1.4 Interação com Alunos	Contato prolongado com os alunos, permitindo acompanhamento de necessidades e progresso (Coprodutor 04).	Contato mais restrito e limitado, com menos continuidade no acompanhamento dos alunos (Coprodutor 04)
1.5 Colaboração com os professores	Colaboração ativa com professores preceptores e profissionais da escola, troca de experiências (Coprodutor 04, coprodutor 06).	Menos colaboração direta com outros profissionais, foco maior em prática individual (Coprodutor 06).
1.6 Crescimento profissional	Enriquecimento pedagógico através de experiência prática, troca de métodos e maior autonomia (Coprodutor 04, coprodutor 06).	Limitado pelo contexto de estágios curtos, com menos troca de experiências e menos autonomia (Coprodutor 04).
1.7 Desafios e limitações	Enfrentar desafios da prática real, como lidar com imprevistos e ajustar a dinâmica das aulas (Coprodutor 04).	Falta de infraestrutura nas escolas, como tecnologia e internet, dificultando a aplicação (Coprodutor 03, coprodutor 05).

Fonte: Elaborado pela autora

Sobre o item 1.1, Foco de atuação, do quadro acima, de forma análoga, Kramer (1994) em um dos seus artigos, falando sobre a formação do professor como leitor e produtor do saber, nos apresenta que:

Coloco-me contra as tipificações que são submetidos os professores e suas práticas no intuito de buscar “regularidades”, pois cada vez que se procura neles o típico e o classificável, minimiza-se sua heterogeneidade, e, portanto, sua humanidade. É vital tecer outras formas de compreender e falar do trabalho realizado por professores e alunos que dêem conta de captar experiência e conhecimento, cores e matizes, dores e risos, contradições que se apagam diante de nossa visão academicista (Kramer, 1994, p. 110).

Kramer afirma que a diversidade de experiências, subjetividades não podem ser simplificadas em categorias ou padrões. Cada professor, assim como cada sala de aula, cada aluno, traz suas particularidades que refletem de forma direta suas histórias, contextos e maneiras de interagir com o conhecimento e os próprios alunos.

No item 1.2, sobre o papel do estudante de licenciatura, coloca-se em questão como o saber é produzido na formação inicial, como vivência; apresentamos a TO como uma possibilidade de potencialização de sua prática. Assim, a valorização do saber dos futuros docentes passa a incorporar não apenas o domínio do conteúdo, mas a capacidade de adaptá-lo ao novo contexto tecnológico e cultural e às demandas de uma sociedade em constantes mudanças.

No item 1.3, quanto ao uso dos recursos tecnológicos na sala de aula, de acordo com Kenski (2012), os movimentos dialéticos que encaminham os docentes em busca da autonomia de sua ação pedagógica, atualmente, são mediados pelo conhecimento tecnológico transformando, assim, o professor em criador e produtor da sua prática. A autora ainda destaca que, muitas vezes, esse perfil de professor não é pensado e discutido nos cursos de formação. Para Costa e Almeida (2021, p. 107):

Compreende-se que as práticas educativas devem contemplar o uso das tecnologias digitais no sentido da ampliação das potencialidades do professor como curador, mediador e designer da aprendizagem. Espera-se nesse cenário que a formação docente consolide essas competências, reveja algumas práticas educativas, amplie as habilidades docentes de modo a valorizar o saber da docência.

O coprodutor 02 menciona a utilização de recursos tecnológicos como a principal diferença, reconhecendo que o PRP ofereceu novas ideias sobre como esses recursos podem ser aplicados para melhorar a compreensão dos alunos. Quando falamos sobre o uso dos recursos, coloca-se em questão as competências digitais, como consolidá-las ainda na formação inicial, permitindo que o professor atue de forma mais ativa e crítica na orientação dos conteúdos, na mediação das interações e na criação de experiências de aprendizagem inovadoras e significativas.

Sobre o item 1.4, interação com os alunos, para a TO, o saber é inseparável do contexto cultural e das interações sociais que irão proporcionar o processo de ensino-aprendizagem, assim, espera-se que os coprodutores se transformem ao longo desse processo coletivo e interativo.

O item 1.5, colaboração com os professores, pode ser entendido à luz da TO destacando o caráter coletivo e dialógico da produção do conhecimento. Nesse contexto, o trabalho

conjunto se manifesta através de formas coletivas específicas de produção de saber; a interação entre professores e alunos, ou entre preceptores e residentes, permite uma coprodução de conhecimento. A colaboração humana fundamentada em uma ética comunitária e crítica é central nesse processo, pois envolve a objetivação do conhecimento através da interação social. Essa ética de colaboração é movida por uma atitude relacional e intersubjetiva; frente ao mundo, o saber emerge da ação conjunta, configurando o trabalho colaborativo em sala de aula e em outros espaços de prática como um processo de transformação e desenvolvimento mútuo.

No item 1.6, crescimento profissional, tem-se o enriquecimento pedagógico através de experiência prática, troca de métodos e maior autonomia, no que tange à sua ação na RP. Quanto à experiência na TO, sobre a resposta “Limitado pelo contexto de estágios curtos, com menos troca de experiências e menos autonomia” teceremos um comentário interpretativo, pois entendemos que a resposta não foi dada tendo como base a experiência com a TO. Porém, Imbernón (2011) nos apresenta o protagonismo coletivo e, portanto, institucional, o qual implica uma nova concepção da instituição e da própria formação, o que corrobora com a ideias de Radford quanto às interações coletivas que podem promover a transformação coletiva, neste caso, da comunidade que interfere diretamente no ato institucional.

Sobre o item 1.7, desafios e limitações, as respostas se deram, em sua maioria, sobre os desafios da prática e a falta de infraestrutura nas escolas, como tecnologias, internet. No entanto, o relato reforça que a aplicação dos métodos ensinados nas oficinas é um desafio necessário para a melhoria do ensino, principalmente na nossa realidade é um dos grandes desafios da região norte. A seguir, discutiremos sobre o que os coprodutores acharam sobre: o uso do notebook e celular atualmente pode ser considerado como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem? Se sim, justifique sua resposta. As respostas serão apresentadas através do quadro, a seguir:

Quadro 20 – Sobre o uso do notebook e celular atualmente podem ser considerados como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem

Coprodutor 01 – “Sim, vivemos em um mundo tecnológico, onde grande parte de nossas atividades podem ser realizadas com a ajuda da tecnologia. Assim, o uso do computador e celular atualmente podem ser considerados parte integrante do processo de ensino e aprendizagem sem dúvidas. Esses dispositivos oferecem acesso rápido a uma vasta quantidade de informações e recursos educacionais, possibilitando uma aprendizagem mais dinâmica e interativa. Além disso, permitem aos alunos explorarem diferentes perspectivas, colaborar em projetos, acessar materiais complementares e desenvolver habilidades digitais essenciais para o mundo atual. No entanto, é importante que o uso desses dispositivos seja orientado e supervisionado pelos educadores, garantindo que sejam utilizados de forma produtiva e responsável, evitando distrações e desvios do foco educacional”.

Coprodutor 02 – “Eu acredito que sim, pois esses acessórios estão muito presentes na realidade dos alunos, sendo desnecessário tentar excluir eles do processo de ensino-aprendizagem. Logo os professores precisam se adaptar a esses novos recursos que estão surgindo, a fim de fazer o melhor uso possível destes em sala de aula. Vale destacar que, ao se utilizar tecnologias como estas em sala de aula deve-se verificar se

todos os alunos têm acesso a ela, mesmo que façam parte da vida da maior parte dos alunos, não se deve tomar como verdade a afirmação de que “hoje em dia todo aluno possui um celular”, já que essa não é a realidade de alguns alunos, principalmente em escolas públicas. Com isso o uso de celulares e notebooks pode sim ser parte integrante do processo de aprendizagem, desde que seja algo acessível a todos alunos da turma com que se vai trabalhar, pois a educação deve ser inclusiva e não algo excludente”.

Coprodutor 03 – “Por outro lado, esses recursos tecnológicos juntamente com as atividades que foram abordadas na formação podem facilitar a compreensão dos educandos de forma produtiva, pois aulas dinâmicas e interativas contribuem de forma significativa no desenvolvimento e aprendizagem tanto de professores quanto dos alunos. Hoje observamos que no processo de ensino houve grandes mudanças. Os professores estão cada vez mais utilizando as metodologias e os recursos tecnológicos como auxiliares, para ministrar aulas que venham facilitar a compreensão dos alunos nos conteúdos abordados. Em vivência na sala de aula, ficou evidente que os alunos gostam de aulas mais diversificadas, pois aulas tradicionais são mais cansativas. Com isso, as novas formas de ensino contribuem positivamente na formação educacional”.

Coprodutor 04 – “Sim, o uso do notebook e do celular atualmente pode ser considerado como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Isso ocorre porque esses dispositivos oferecem acesso imediato a informações, fornecem ferramentas educacionais variadas, facilitam a comunicação e colaboração, além de permitirem a personalização do aprendizado”.

Coprodutor 05 – “O uso do celular ser proibido na sala de aula e algo a ser repensado, o uso na sala de aula é muito importante, ensinar algo que os alunos já têm destreza fica mais fácil, usar as tecnologias que temos em nosso favor. A exemplo disso foram as aulas preparadas por nós da residência pedagógica, que ficou algo muito legal e fácil de ser trabalhado. O alunato hoje tem esse domínio do smartphone, então eles acabam aprendendo mais fácil. O sistema educacional brasileiro precisa se adequar a essa ferramenta tão importante e usar ela a seu favor”.

Coprodutor 06 – “Sim, porque tem diversas maneiras como integrante do processo de ensino aprendizagem como acesso a informação que permite ao aluno o acesso rápido a pesquisa; e recursos digitais que podem ajudar nas habilidades práticas e específica em exercício interativo, aulas virtuais, no entanto é importante ressaltar que o uso dessas tecnologias também apresenta desafios como possíveis distrações e preocupações com a segurança. Portanto é fundamental que nos sejamos mais vigilantes com as estratégias adequadas para integrar de forma eficaz o uso dessas tecnologias de forma produtiva e responsável”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Salienta-se que, pela maioria das falas, o uso dos recursos tecnológicos pode ser considerado como parte integrante do processo de ensino, pois os trechos concordam que o uso dos dispositivos, como notebooks e celulares, já faz parte do processo, posto que são recursos valiosos que oferecem informação rápida, possibilitando interação, além de facilitar a interação através de aulas mais dinâmicas e diversificadas, tornando o processo de aprendizagem mais atraente.

Destacam, ainda, que as aulas tradicionais de hoje são cansativas. O coprodutor 03 foca na capacidade das tecnologias de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, observando que os alunos demonstram preferência por esses momentos se comparados às aulas tradicionais. E que há necessidade de os professores se adaptarem às novas metodologias e ao uso dos recursos digitais. Destaca-se a fala de coprodutor 02, por exemplo, que ressalta a importância de os professores se atualizarem para melhor utilizar esses recursos.

Destaca-se também o cuidado das escolas em garantir que todos os alunos tenham acesso aos dispositivos tecnológicos para evitar exclusão, sobretudo em escolas públicas, nas quais nem todos podem ter acesso a um notebook ou celular. Outro ponto comum é a necessidade de orientar e supervisionar o uso desses dispositivos em sala de aula.

A partir do conhecimento tecnológico básico, e de sua aplicação às atividades de ensino, novos desafios e preocupações nos assaltam. Saímos do excessivo otimismo pedagógico que, em alguns casos, beira o “delírio tecnológico” (em que se apresentam opiniões como a de que “a partir do uso do computador na educação tudo se transforma, para melhor, e todos os problema educacionais se resolvem”) e caímos na realidade das especificidades das tecnologias e de seus limites, suas deficiências e precariedades (Kenski, 2012, p. 85).

Os residentes ressaltam, em suas falas, que, sem orientação, há riscos de distrações e mau uso dos dispositivos, prejudicando o foco educacional. O coprodutor 06 afirma: “Portanto é fundamental que nos sejamos mais vigilantes com as estratégias adequadas para integrar de forma eficaz o uso dessas tecnologias de forma produtiva e responsável”, reconhecendo as vantagens e desafios do uso dos recursos.

4.3 Momento III: Delineando a Atividade

Esse momento teve como objetivo a constituição de um espaço coletivo para a produção de saberes, não sendo de nosso interesse aprofundar nas análises semióticas de objetivação e subjetivação ocasionadas pela realização da AEA, no processo de ensino-aprendizagem dos alunos atendidos pelo PRP, mas sim fazer uma reflexão através dos coprodutores sobre a relação da TO com a sua prática e compreender como a prática docente, na formação inicial, pode ser potencializada, por meio de situações didáticas (AEA), relacionadas com a realidade Amazônica.

Após a formação, os coprodutores foram convidados a continuar na pesquisa, para a realização de uma das AEA que foram apresentadas coletivamente pelos grupos, dentro do PRP.

4.3.1 Sétimo e Oitavo Encontro: Planejamento da AEA

O Planejamento da AEA foi dividido em dois momentos, o sétimo e o oitavo encontro, respectivamente. No dia 28 de março de 2024, realizamos o sétimo encontro, sendo realizado de forma virtual, via Google Meet, para alinhar qual a AEA seria realizada no PRP; teve-se a participação de 6 coprodutores, incluindo a pesquisadora. Após o grupo discutir as AEA desenvolvidas em grupos no quinto encontro, definiu-se a proposta de data para a realização da AEA e a definição de quais coprodutores estariam dispostos a continuar no desenvolvimento da pesquisa.

No dia 02 de abril de 2024, realizamos o encontro presencialmente para delinear a AEA que seria desenvolvida com os alunos atendidos no PRP, nos meses de maio e junho de

2024, com duração de 4 horas. Fizeram-se presentes somente 5 coprodutores, 4 participaram tanto do primeiro momento na oferta do componente optativo quanto do segundo momento da formação, e 1 somente participou no primeiro momento, e a pesquisadora.

Figura 28 – Planejamento AEA



Fonte: Acervo da pesquisa.

Para essa fase, com relação à produção e à aplicação da AEA, os residentes já tinham uma maior compreensão de como delinear a AEA; e, no ato do planejamento, levaram em consideração o que Radford (2021a) nos apresenta sobre o ato da realização de uma AEA. Esse foi um ponto muito importante: levar em conta o que os estudantes já sabem; envolver o uso de artefatos culturais para mediar o processo.

A partir desse momento e tomando como base as atividades que foram planejadas nos grupos no momento II (formação dos RP's), chegamos ao momento III, com a participação de 1 ou mais coprodutores de cada grupo. Discutiram-se possibilidades para a criação de uma única AEA, haja vista o número de residentes ter diminuído para menos de 50%. As três AEA apresentadas no momento II, que subsidiaram a produção da AEA, foram:

- ANEXO J – AEA: Geometria Plana através do Google Maps;
- ANEXO L– AEA: A Lancha do seu Chico;
- ANEXO M – AEA: Explorando Frações na Produção de Iguarias Indígenas em Santarém.

Diante das discussões sobre o planejamento da AEA, o grupo optou, após algumas proposições sobre qual o conteúdo poderia ser trabalhado nas turmas do Ensino Médio, atendidas pelo PRP, que o conteúdo seria Função Afim, proporcionando aos alunos a

compreensão dos conceitos fundamentais e o desenvolvimento de habilidades relacionadas às funções lineares.

Após essa definição, foram levantados os pontos das atividades que mais chamaram a atenção dos residentes, sendo ressaltado que a atividade que usou o google maps foi muito interessante e que esse recurso deixou a atividade bem dinâmica no ato da resolução pelos coprodutores, ainda mais pelo trecho em questão estar passando por revitalização das ruas para facilitar o fluxo dos carros. A atividade da lancha do seu chico se destacou, pois buscou utilizar a educação financeira, através de ações que envolvem os juros simples e compostos, além do seu enredo acontecer em um ponto turístico da cidade; utilizou o recurso GeoGebra. O GeoGebra é um software gratuito e tem versão em português, além de ser fácil acesso.

A atividade que utilizou as frações enfatizou o conteúdo dentro das ações e problemas que envolviam a produção de iguarias e se destacou pela história criada pelo grupo.

Em seguida, voltamos às orientações do roteiro (apêndice D) evidenciando algumas pontuações sobre a elaboração dos problemas matemáticos. Radford (2021a) nos coloca que devem ser interessantes do ponto de vista dos alunos; além de oferecer aos alunos oportunidades de se envolverem com saberes matemáticos; organizar a AEA, de acordo com uma unidade conceitual e contextual, e seguir uma complexidade crescente das ações a serem resolvidas.

Como base nas pontuações e nas sugestões, o grupo aproveitou o enredo da Lancha do seu Chico adaptando para o conteúdo de função afim, com o uso do recurso digital GeoGebra. Como destaque adicional, foi proposto, ao final do planejamento, transformar o enredo criado da atividade em uma história em quadrinho, o que agregou valor à AEA. Essa abordagem foi especialmente eficaz, uma vez que um dos pontos principais debatidos na formação foi a necessidade de prender a atenção dos alunos do Ensino Médio. De acordo com Rama e Vergueiro (2016), é importante considerar as características relacionadas aos diversos ciclos escolares, neste caso a pesquisa será aplicada exclusivamente no nível médio:

Nível Médio: os estudantes dessa fase se caracterizam pela mudança de personalidade, devida à passagem da adolescência para a idade adulta. Passam a ser mais críticos e questionadores em relação ao que recebem em aula, não submetendo-se passivamente a qualquer material que lhes é oferecido. Tendem também a ter uma desconfiança natural (e saudável) em relação aos meios, demandando um tipo de material que desafie sua inteligência. Por outro lado, são também, muito pressionados pelo coletivo, perdendo às vezes um pouco de sua espontaneidade ao terem que confrontar suas opiniões pessoais com as do seu grupo. Nas produções próprias, buscam reproduzir personagens mais próximos da realidade, com articulações, movimentos e detalhes de roupas que acompanham o que vem ao seu redor (Rama; Vergueiro, 2016, p. 29)

A AEA então delineou-se da seguinte maneira: Conteúdo a ser trabalhado: Função Afim; os artefatos culturais mediadores foram o uso do recurso GeoGebra e o uso da história em quadrinho, sendo utilizado o celular para a leitura da história em quadrinhos e a resolução da AEA. Segue o quadro com o PD desenvolvido pelos residentes:

Quadro 21 – Projeto Didático Função Afim

Temática da atividade: Uma aventura turística pelo Rio Tapajós com a Função Afim.	
Duração da atividade:	4 aulas (180 min)
Disciplina:	Matemática
Conteúdo a ser abordado (objeto):	Função Afim.
Pesquisadora:	Msc. Neliane Mota Rabelo
Residentes:	COPRODUTOR 01; COPRODUTOR 02; COPRODUTOR 03; COPRODUTOR 04; COPRODUTOR 05
Expectativa de aprendizagem (objetivos das ações)	Ao final do desenvolvimento da atividade, o aluno deverá ser capaz de: compreender Função Afim, e valorizar o pensamento matemático através de situações de suas realidades cotidianas.
Explorando os Segredos do Rio Tapajós: Uma Aventura Turística com a Função Afim	
Seu Chico, Raoni Tupy, Luane Quilombola e Marie Curie embarcaram em uma viagem nas praias de Santarém. Como segue a história em quadrinho “Explorando os segredos do Rio Tapajós: Uma aventura turística com a Função afim” (Apêndice M)	
TAREFA	<p>Problema 1: Passeando com seu Chico</p> <p>Ação 1: Verifique e registre a distância que seu chico percorre em cada passeio.</p> <p>Ação 2: Sabendo que seu Chico cobra R\$15,00 por quilômetro percorrido com a lancha e uma taxa fixa de R\$ 10,00 pelo serviço, qual o faturamento que ele adquire passando por todos os pontos turísticos?</p> <p>Ação 3: Levando em consideração os custos com combustível de \$3,00 por quilômetro, qual o lucro pode adquirir para cada destino?</p>
	<p>Problema 2: Lucro do seu Chico</p> <p>Ação 1: Qual o lucro por cada pacote que seu Chico conseguirá obter?</p> <p>Ação 2: Destaque do seu dia a dia situações que podem ser modeladas por função afim. E diga de que forma isso acontece.</p> <p>Ação 3: O trabalho do seu Chico envolve cobrar por distâncias percorridas com sua lancha. Diga qual a relação existente entre distância e valor cobrado com os conceitos de domínio e imagem de uma função.</p>
	<p>Problema 3: As finanças do Seu Chico</p> <p>Ação 1: Seu Chico deseja visualizar melhor seus ganhos e gastos com as viagens que oferece para seus clientes. De acordo com as informações dos problemas anteriores construa o gráfico e ajude seu Chico (Manipular Applet no GeoGebra).</p> <p>Ação 2: Observe que têm funções presentes no gráfico produzido. Identifique os coeficientes angular e linear, em seguida destaque-os.</p>
METODOLOGIA UTILIZADA	<p>Inicialmente irá ser explicado pelos professores o conteúdo de Função Afim: Conceito, modelo matemático, aplicações e resolução de tarefas simples.</p> <p>Feito isso, deverá ser pedido aos alunos que com seus smartphones conectados à internet acessem o seguinte link: https://www.GeoGebra.org, ou entrem pelo PIN da Tarefa/atividade informada pelo professor.</p> <p>A aplicação da atividade se dará da seguinte maneira:</p> <p>Contextualização: Iniciar a atividade explicando aos coprodutores o tema. Apresentar brevemente o contexto do turismo na região de Santarém. Em seguida, ler o texto base apresentado em História em quadrinhos.</p> <p>Divisão em equipes: Dividir os coprodutores em equipes de 5 alunos.</p> <p>Incentivar a formação de grupos heterogêneos, promovendo a diversidade</p>

	<p>de habilidades e conhecimentos. Auxiliar quanto à utilização do GeoGebra.</p> <p>Análise da tarefa: Explicar às equipes que elas deverão discutir a atividade proposta a partir dos problemas. Enfatizar a importância de debater em grupo durante esse processo, promovendo a interação social e a colaboração entre os membros da equipe, incentivando a troca de ideias e a negociação de soluções. Encorajar as equipes a discutirem estratégias de respostas.</p> <p>Análise das respostas: Após a conclusão da produção da atividade, incentivar que os alunos relatem as dificuldades e resultados obtidos.</p> <p>Essa atividade pretende promover a objetivação ao envolver os estudantes em uma situação da realidade local de muitos seus Chicos na Vila de Alter do Chão.</p>
APORTE TEÓRICO	<p>Texto II – Capítulo VII “Delineamento da tarefa – ou configurando atividades de ensino-aprendizagem em RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p>
ESTRUTURA DA ATIVIDADE	

Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

Buscou-se, nesse processo, dos alunos, através da AEA e através dos coprodutores, o coposicionamento crítico e ético:

Nesse processo, oferecido pela *atividade de ensino-aprendizagem*, o sujeito é direcionado a se co-posicionar ética e *criticamente* diante do outro, possibilitando não apenas o encontro com o saber (eixo disciplinar - matemático, científico, artístico *etc.*), como também a formação de subjetividades, por meio de ações solidárias, compreensivas, inclusivas, reflexivas e democráticas. Nesse processo, oferecido pela *atividade de ensino-aprendizagem*, o sujeito é direcionado a se co-posicionar ética e *criticamente* diante do outro, possibilitando não apenas o encontro com o saber (eixo disciplinar - matemático, científico, artístico *etc.*), como também a formação de subjetividades, por meio de ações solidárias, compreensivas, inclusivas, reflexivas e democráticas (Noronha; Gobara; Gomes, 2024, p. 2).

Do ponto de vista da TO, a produção de saber da sala de aula e sua revelação progressiva à consciência dos estudantes está enredada com o desenvolvimento da atividade de sala de aula, o que faz tal produção *I* como revelação possível. Como resultado, o tipo de atividade matemática em sala de aula torna-se extremamente importante no ensino e na aprendizagem. Apresentaremos a história em quadrinhos e, em seguida, a atividade desenvolvida via GeoGebra: *Explorando os segredos do Rio Tapajós: Uma aventura turística com a Função afim*. Apresentamos a história em quadrinhos, criada coletivamente pelos coprodutores, através da figura, a seguir:

Figura 29 – História em quadrinhos



Permitam-me interromper, meus caros. Ouvi sua conversa sobre função afim e pensei em oferecer uma ajuda.

Você é Gottfried Wilhelm Leibniz, o pioneiro da função afim! Pode nos oferecer sua orientação?

Seu Chico está na Ilha do Amor após travessia com seus passageiros e amigos. Gottfried Wilhelm Leibniz se aproxima.

Exatamente! Posso explicar como aplicar a função afim em seu planejamento financeiro. Considerando as distâncias para cada destino e o custo do combustível, podemos calcular os custos totais e prever os lucros.

Entendi! E como podemos usar esses cálculos para decidir sobre a nova lancha?

O matemático Leibniz sorri enquanto se junta ao grupo

Leibniz continua sua explicação.

Entendi! E como podemos usar esses cálculos para decidir sobre comprar ou não a nova lancha?

Para cada destino, vamos calcular o custo do combustível multiplicando a distância pelo custo por quilômetro. Em seguida, subtraímos esse custo do preço do passeio para obter o lucro líquido. Podemos repetir esse processo para cada parada.

A conversa continua na praia...

Podemos explorar diferentes cenários, ajustando o preço do passeio e os custos operacionais da nova lancha. Por exemplo, aumentando o número de passageiros por passeio, podemos aumentar nossos ganhos e reduzir os custos por pessoa.

Isso faz sentido! Então, precisamos considerar não apenas os custos atuais, mas também as oportunidades de aumento de receita.

Na Floresta Encantada seu Chico acentuo, reconhecendo a importância desse ponto.

Verdade! Aumentar o número de passageiros por passeio ou até mesmo ajustar nossos preços pode nos ajudar a alcançar nossos objetivos de aumento de lucro e oferecer um serviço de qualidade.

Você está certo, seu Chico! Aumentar ganhos pode ser uma estratégia importante para equilibrar os custos adicionais da nova lancha.

Após absorverem as explicações de Leibniz, seu Chico e seus amigos se sentem impulsionados e confiantes para aplicar os conceitos de função afim aprendidos não apenas na aquisição da nova lancha, mas também na otimização dos lucros.

Isso é genial!

Muito obrigado, Sr. Leibniz! Com sua orientação, estamos prontos para usar a função afim em nosso benefício e alcançar o sucesso em nossos negócios.

 <p>Até mais!</p> <p>Fico feliz em ver o progresso de vocês ao aplicar a função afim. Sigam assim, estão no caminho certo. Até a próxima!</p> <p>Enquanto a lancha chega ao Rio Arapiuns, seu Chico e seus amigos refletem sobre a jornada que tiveram, aplicando os conceitos da função afim em seu cotidiano. Com a ajuda de Leibniz, estão prontos para enfrentar os desafios e alcançar o sucesso em seus negócios turísticos.</p>	 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA</p> <p>Autoria: Coprodutores</p> <p>Supervisão: Pesquisadora Neliane Rabelo</p> 
---	---

Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

Rama e Vergueiro nos colocam os cuidados que se devem ter na utilização dos quadrinhos:

Por fim, na utilização de quadrinhos no ensino é muito importante que o professor tenha suficiente familiaridade com o meio, conhecendo os principais elementos da sua linguagem e os recursos que ela dispõe para representação do imaginário, domine razoavelmente o processo de evolução histórica dos quadrinhos seus principais representantes e características como meio de comunicação de massa; esteja a par das especificidades do processo de produção e distribuição de quadrinhos e, enfim, conheça os diversos produtos em que estão disponíveis (Rama; Vergueiro, 2016, p. 29).

Nesse ponto, tivemos a colaboração de uma das coprodutoras que já estava familiarizada com a criação das histórias em quadrinhos. Sendo assim, criou os personagens através do publuu.com²⁷, depois disponibilizou o arquivo via [Canva](https://www.canva.com)²⁸ e compartilhou com todos os residentes para que pudessem colaborar com a adaptação do texto do roteiro para a história em quadrinho. Após, a atividade foi criada dentro do GeoGebra.

4.4 Momento IV: Realização da AEA no PRP

O momento IV é dedicado à implementação da AEA na RP, concretizando, no âmbito da prática, o processo de formação desenvolvido. Nesse estágio, os futuros professores tiveram a oportunidade de materializar os conceitos discutidos durante os encontros, transformando-os

²⁷ Para maiores informações: <https://publuu.com/ebook-creator-online/>.

²⁸ Para maiores informações: https://www.canva.com/pt_br/.

em práticas significativas, por meio da interação coletiva e da apropriação ativa dos saberes produzidos.

4.4.1 Nono e Décimo Encontro: Atividade de Ensino-Aprendizagem (AEA) como potencializadora da prática educativa na formação inicial

Nos dias 19 de abril e 09 de maio de 2024, se deram a realização e a validação da atividade desenvolvida pelos coprodutores.

A potencialidade da atividade depende de vários fatores, e um deles é tempo suficiente para explicação, conscientização dos alunos sobre a responsabilidade que cada um teria, solidariedade além do cuidado com outro, pois a sala de aula é “um espaço de debates no qual os alunos são encorajados a mostrar abertura para com os outros, responsabilidade, solidariedade, cuidado e consciência crítica” (Radford, 2021b, p. 54), além da pré-disposição dos alunos a quererem aprender também.

Faz-se necessário enfatizar isso para a turma, visto que eles estão acostumados a uma rotina totalmente diferente. Destacamos que, em virtude do pouco tempo oferecido para aplicação da AEA e por não serem professores titulares da turma, ficamos à disposição dos professores das aulas de matemática para programar a realização dessa atividade na escola.

Quanto ao uso de recursos digitais e a prática docente, segundo Kenski (2013, p. 95), “a formação de profissionais na atualidade é algo amplo, complexo e diferenciado dos programas tradicionais de formação de professores”. Envolve mudanças estruturais para a incorporação de uma nova postura profissional, outra cultura, novos conceitos, e novas práticas educativas. Após mais de 10 anos, as palavras da autora continuam imutáveis. Frente a isso, buscou-se a realização da AEA através do Software GeoGebra

Ademais, vale destacar o que Radford nos apresenta sobre a natureza dialética da atividade:

A natureza dialética da atividade pode ser melhor compreendida se tivermos em mente a ideia de que uma atividade é um processo situado no espaço e no tempo que, embora afetado pelo projeto didático, não pode ser determinado antecipadamente. Professores e pesquisadores podem ter uma ideia, mas o processo não é mecânico nem determinístico. A forma como a atividade ocorre dependerá de como alunos e professores se envolvem na atividade e como respondem uns aos outros, de suas relações dinâmicas com o saber em geral e com as instituições (Radford, 2021a, p. 122).

A atividade “Passeando com seu Chico”, no GeoGebra, buscou envolver a resolução de problemas relacionados ao custo de viagens através de uma lancha, utilizando conceitos de

função afim. Os estudantes deveriam calcular distâncias percorridas, faturamento e lucro, de acordo com uma taxa fixa e o custo por quilômetro. Além disso, foram propostas tarefas para criar gráficos e identificar coeficientes de funções lineares, promovendo uma compreensão mais profunda da relação entre distância percorrida e valor cobrado. Buscou-se criar uma AEA dinâmica e visual, que potencializasse, através do labor conjunto dos alunos atendidos, a produção do conhecimento através do uso do celular para responder às questões.

No primeiro dia da aplicação da AEA, nos foi cedido o 1º e o 2º tempo das aulas de matemática, a professora regente se fez presente para dar suporte à equipe. No primeiro dia, tivemos a participação de 19 alunos; foi utilizada a sala de multimídia da escola, pois era mais espaçosa, logo conseguiríamos distribuir melhor os grupos.

Após a apresentação da equipe, os objetivos da pesquisa e a importância dos alunos se mostrarem pré-dispostos a participar, os residentes se fizeram parte integrante do processo e eu, enquanto pesquisadora, me tornei apenas espectadora. Esse momento se fazia de grande importância para que os residentes, de fato, aplicassem e validassem a AEA desenvolvida por eles. Nosso objetivo era explicitar as contribuições da TO nas práticas desenvolvidas pelos professores em formação, na produção de saberes e conhecimentos a serem potencializados e aplicados em seu desenvolvimento profissional.

Os residentes solicitaram que a turma se dividisse em 4 grupos de 4 a 5 pessoas. Os grupos foram se formando através de proximidades entre eles, porém 1 grupo ficou formado com 6 meninos que não queriam se separar, e havia um grupo formado somente com duas meninas. Tomou-se como pressuposto o que Vargas-Plaça e Radford (2021, p. 320) propõem:

Dado que a TO propõe um conceito de aprendizagem coletiva, não basta propor uma tarefa adequada do ponto de vista conceitual para que os alunos encontrem o saber cultural (neste caso, formas culturais de pensamento científico sobre o movimento). Também é necessário configurar a sala de aula de ciências como um espaço público de debates e intercâmbios.

A intenção era proporcionar também um ambiente que propiciasse intercâmbios entre eles, pois ficou claro que, na turma, não havia interação entre certos alunos, o que ficou evidenciado nas divisões dos grupos. Após uma breve conversa, três meninos foram para o grupo das meninas.

Para a exibição das fotos dos alunos atendidos pela PRP, optamos por descaracterizar as fotos através do aplicativo Canva, para que não pudessem serem identificados, haja vista eles não serem os coprodutores da pesquisa, apesar de se tornarem parte integrante dela. A seguir, tem-se a figura com a distribuição dos grupos na sala:

Figura 30 – Distribuição dos Grupos

Fonte: Acervo da pesquisa.

Após a divisão dos grupos e antes mesmo de começar as explicações sobre a atividade, percebi que os meninos estavam utilizando o celular para jogar Supermarket Manager Simulator, cujo mote propõe que os jogadores devem administrar um mercado; isto estava tirando a atenção deles antes mesmo da explicação iniciar.

Nesse episódio, podemos reforçar um dos desafios enfrentados pelos professores quanto ao uso do celular nas salas de aula. No Estado do Pará, o uso do celular em sala de aula é proibido através da Lei nº 7.269, de 6 de maio de 2009, que proíbe o uso de celulares e outros aparelhos eletrônicos nas salas de aula das escolas estaduais do Pará. A lei também estabelece que essa proibição se aplica a todas as instituições de ensino fundamental e médio do estado e que se devem fixar placas em locais de acesso e nas dependências da instituição educacional para indicar a proibição. Fato este que não se torna um consenso nas escolas; se tornando facultado o uso para fins pedagógicos.

Quanto ao uso dos celulares para fins pedagógicos, destacamos que “o importante, de início, é reconhecer que as práticas educacionais supõem processos comunicativos e, quero acentuar, intencionais, visando alcançar objetivos de formação humana” (Libâneo, 2011, p. 55). Na atualidade, precisamos achar meios que tragam o interesse dos alunos para a resolução das atividades propostas, sendo este mais um desafio da ação docente.

Após, foi informado que, no momento da realização da atividade, eles usariam o celular. Cada grupo recebeu um notebook por meio do qual realizou as gravações dos grupos. As gravações ficaram bem comprometidas, pois tivemos muitas vozes falando ao mesmo tempo e os fones dos notebooks não foram suficientes para captar com clareza as falas.

Foi solicitado que cada grupo escolhesse alguém que tivesse com internet, pois a escola não dispõe de rede de wi-fi para que os alunos a utilizassem. Os residentes orientaram que somente esse representante abrisse a atividade no GeoGebra, pois o grupo iria discutir e responder às questões através do labor conjunto, porém, para a visualização do andamento das atividades sendo resolvidas, solicitou-se só uma atividade por grupo. Em seguida, deveriam nomear as suas equipes; essa ação se fez necessária para que eles começassem uma primeira interação que já envolvia a realização da AEA. Seguem os grupos que foram nomeados no GeoGebra:

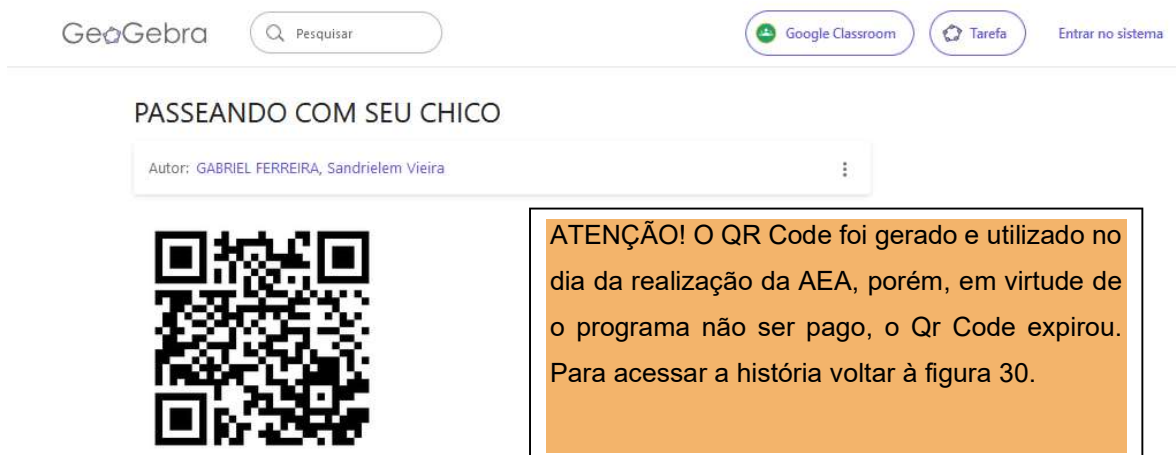
Figura 31 – Nomes dos grupos no GeoGebra



Fonte: Elaborado pelo Coprodutores.

Através dessa ação, os estudantes tinham como objetivo responder às questões em grupo, porém, no ato da resposta via GeoGebra, utilizariam somente um acesso, através de um celular por grupo, assim todos os demais poderiam acompanhar as realizações das atividades em tempo real. Para os alunos, foi uma novidade, pois não conheciam o GeoGebra e foi inevitável que todos explorassem as atividades. Porém, ao final mantemos somente 1 grupo por atividade. Apresentamos a AEA desenvolvida via GeoGebra através da figura, a seguir:

Figura 32 – AEA GeoGebra



Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

No ato da apresentação da AEA aos alunos atendidos pela PRP, foi solicitado que escaneassem o QR Code²⁹ criado para a inserção da história em quadrinho no GeoGebra, após visualizarem, foi solicitado uma leitura flutuante; cada participante tinha a oportunidade de ler uma parte da história. Desta maneira, todos os alunos, utilizando desse momento de forma individual seu celular, realizaram a leitura de um trecho da história em voz alta.

Figura 33 – Leitura Flutuante da História em Quadrinho



Fonte: Acervo da pesquisa.

Desta maneira, buscou-se, através da percepção (questionário) e interação dos alunos (fotos) atendidos e não das análises do processo de ensino-aprendizagem, validar a AEA na

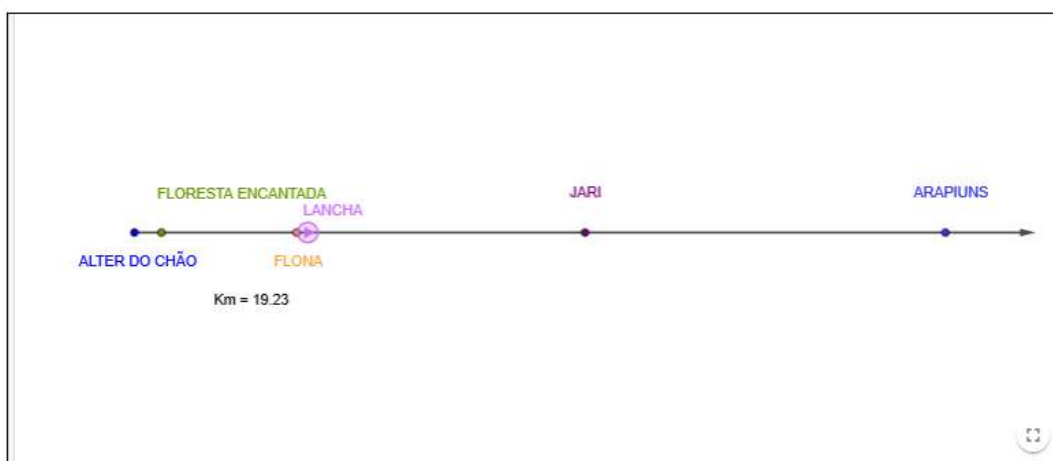
²⁹ QR Code (Quick Response Code) Código QR é um código de barras, ou barramétrico, bidimensional, que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera. O código foi criado em 1994, pela companhia japonesa Denso Wave. Fonte: [Wikipédia](#).

percepção de seus coprodutores. Não existirá nenhum tipo de nomenclatura dos alunos, somente imagens que comprovam que a AEA foi validada através de sua realização em uma turma do 2º ano do Ensino Médio. Ressalta-se, nesse ponto, que o foco da pesquisa é a prática dos coprodutores e a relação com a TO e as TDIC. A interação e o processo de ensino-aprendizagem poderá ser objeto de estudo para outras pesquisas, podendo ser fruto até mesmo dos próprios coprodutores.

A seguir, apresentaremos a figura, com a manipulação da questão:

Figura 34 – Manipulação da questão

Com base na história em quadrinhos vista, observe e manipule os applets a seguir para responder as questões:



Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

Pontes *et al.* (2003, p. 160) nos apresentam as possibilidades da internet: “Além disso a internet permite a divulgação de produções próprias, sejam textos, imagens, sequências-vídeos, pequenos programas (applets) ou documentos de hipertextos”. O uso de softwares aliados ao processo de ensino-aprendizagem de forma coletiva pode ser facilitador do processo formativo. Neste ponto, concordamos com Pontes *et al.* (2003), quando defendem que o uso de recursos facilita e estimula as interações entre as pessoas, sendo a internet um suporte de desenvolvimento humano, visto que engloba as dimensões pessoais, sociais e culturais. Na realização da atividade, os coprodutores perceberam a importância de se planejar o uso dos recursos, tomando como premissa aliar teorias de ensino-aprendizagem que valorizem o sujeito e sua cultura.

Os autores afirmam, ainda, que os cursos de formação inicial devem levar em consideração o uso das tecnologias, mas que também devem conhecer as implicações sociais e éticas do uso das tecnologias; consideram também o uso das tecnologias como facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

As atividades que antes eram desenhadas no quadro, através do GeoGebra ganham vida e dinamicidade. Ao utilizar o *software Geogebra*, o professor poderá possibilitar a solução de problemas ligados à vivência do aluno, articulando com os saberes culturais já existentes, possibilitando, assim, que os alunos consigam resolver em um tempo menor se comparado ao uso do caderno e lápis. Através do labor conjunto, os alunos podem materializar o saber em conhecimento através das análises e debates que podem surgir no grupo. A seguir, apresentamos um print da atividade que foi proposta aos alunos:

Figura 35 – Problemas da tarefa

PROBLEMA 1: PASSEANDO COM SEU CHICO

a) Verifique e registre a distância que seu chico percorre em cada passeio:

Digite sua resposta aqui...

b) Sabendo que seu Chico cobra R\$15,00 por quilômetro percorrido com a lancha e uma taxa fixa de R\$ 10,00 pelo serviço, qual o faturamento que ele adquire passando por todos os pontos turísticos?

Digite sua resposta aqui...

c) Levando em consideração os custos com combustível de \$3,00 por quilômetro, qual o lucro pode adquirir para cada destino?

Digite sua resposta aqui...

PROBLEMA 2: LUCRO DO SEU CHICO

a) Qual o lucro seu Chico irá obter se fechar todos os pacotes de viagens?

Digite sua resposta aqui...

b) Destaque do seu dia a dia situações que podem ser modeladas por função afim. E de diga de que forma isso acontece.

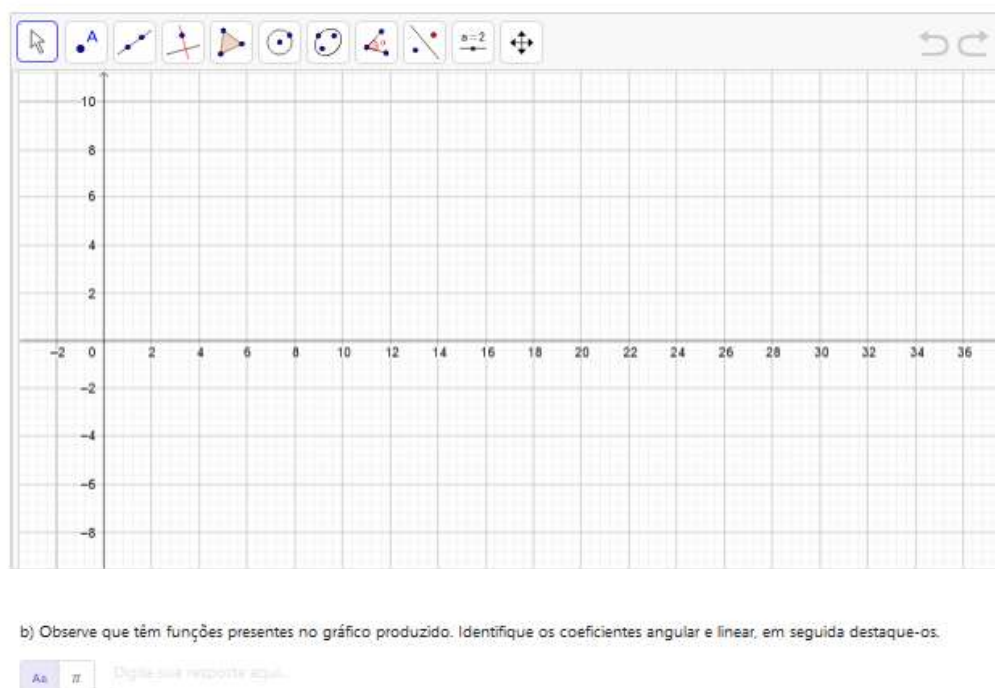
Digite sua resposta aqui...

c) O trabalho de seu Chico envolve cobrar por distâncias percorridas com sua lancha. Diga qual a relação existente entre distância e valor cobrado com os conceitos de domínio e Imagem de uma função.

Digite sua resposta aqui...

Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

Figura 36 – Continuação das questões



Fonte: Elaborado pelos coprodutores.

Na aplicação ou resolução das ações propostas na tarefa, não podemos deixar de lado pontos importantes para que a atividade de ensino-aprendizagem seja realizada a contento, como, por exemplo, o professor, o aluno, o currículo e o contexto cultural. Sobre a prática do professor Jaramillo (2003), ao falar da prática pedagógica significativa em matemática como um encontro e convergência entre professor, aluno, currículo e contexto, todos ligados à experiência, se afirma que, na prática pedagógica, todos esses elementos devem ser considerados, sem que nenhum seja reduzido ao outro. Pelo contrário, há entre eles um processo simbiótico, de constantes interações, que torna essa prática altamente complexa e dialética. Trata-se de um processo no qual o professor está continuamente (re)produzindo, (re)construindo e (re)significando saberes e conhecimentos. Para Radford (2021d, p. 47),

na TO, ensinar e aprender são conceituados como uma e mesma atividade: a mesma atividade de professores e estudantes. Esta concepção não reduz a atividade a uma série de ações que os indivíduos realizam, talvez coordenadamente, na realização de seus respectivos objetivos. Esta linha de pensamento reduz a atividade a uma concepção funcional e técnica. Na TO, a atividade é concebida a partir de quatro dimensões: a) constitutiva, b) ontológica, c) epistemológica, e d) relacional.

Essa discussão apresentada por Radford contraria visões mais tradicionais da educação tradicional e individualista: as atividades de ensino-aprendizagem são vistas como meras ações

para alcançar objetivos diferentes: o professor ensina e o aluno aprende, como se fossem processos distintos. Apresentamos, a seguir, a figura, com a imagem constitutiva do processo:

Figura 37 – Labor Conjunto



Fonte: Acervo da pesquisa.

Através da figura acima, podemos fazer referência à dimensão constitutiva. Para Radford (2021d, p. 47), “a dimensão constitutiva refere-se a tessitura, ou a produção do tecido, da atividade; visto deste ângulo, a atividade aparece como um tipo de energia formada pelos indivíduos em sua busca de algo comum, uma energia que é sensível e sensorial, material e ideal, discursiva e gestual”. Essa dimensão refere-se ao processo pelo qual o sujeito e o objeto de conhecimento se constituem mutuamente. Ao participar da atividade de ensino-aprendizagem, tanto o professor quanto o aluno produzem e transformam seu próprio entendimento, assim como o objeto de estudo, seja um conceito matemático, uma ideia ou qualquer outro saber.

Sobre a dimensão ontológica, Radford (2021d, p. 47) pondera: “Em sua dimensão ontológica, a atividade aparece como uma forma de vida dentro da qual os indivíduos se realizam como seres vivos”, ou seja, refere-se à natureza do ser e à existência dos coprodutores envolvidos. A interação entre professor e aluno transformam os coprodutores em produtores de conhecimento. Cada indivíduo dentro do processo de realização de uma AEA está em processo de transformação.

Sobre a dimensão epistemológica, Radford (2021d, p. 47) explica: “Em sua dimensão epistemológica, a atividade aparece como um órgão cinestésico através do qual os indivíduos produzem e reproduzem os objetos do saber”. Essa dimensão busca como o conhecimento é

produzido e apropriado, sendo coproduzido por meio de interações sociais, gestos, linguagem e artefatos culturais. A seguir, apresentamos a figura com a resolução da tarefa:

Figura 38 – Resolução da tarefa



Fonte: Acervo da pesquisa.

Ao iniciarem as resoluções das atividades, temos essa cena que nos chamou bastante a atenção. Em um determinado grupo, temos um aluno resolvendo a questão com o caderno, um segundo auxiliando com a calculadora do celular e, ao mesmo tempo, outro com celular mostrando a atividade. O uso das calculadoras gráficas foi considerado por Borba (2018) como a segunda fase do uso das tecnologias. O autor discorre sobre as potencialidades que à época as calculadoras gráficas permitiam através do seu uso direto na sala de aula, eliminando a necessidade de deslocamento dos alunos para um laboratório. Assim, em uma sala de aula preparada para trabalhos em grupo, a lousa e as calculadoras gráficas atuavam como facilitadoras da comunicação e do aprendizado colaborativo.

Os alunos da figura acima estavam tentando resolver a seguinte questão “Com base na história em quadrinhos vista, observe e manipule os applets a seguir para responder as questões”. Nessa questão, deveriam manipular o ponto chamado lancha para verificarem e registrarem a distância que seu chico percorre em cada passeio através dos controles deslizantes.

O uso do GeoGebra, como um recurso didático nas aulas, leva os alunos a aprenderem o conteúdo de maneira dinâmica e através dele podem produzir seus saberes. Nessa questão,

principalmente, por não ser uma questão já pronta e acabada, faz com que o aluno explore as possibilidades através do movimento da lancha. O uso do recurso na sala de aula faz com que o aluno se sinta motivado a aprender.

Ao utilizar o software como o GeoGebra, o estudante não está apenas utilizando um meio para visualizar conceitos que já existem de forma independente; ele está produzindo significados através da interação com o artefato. As manipulações realizadas no software fazem parte do próprio ato de pensar matematicamente.

Por último, temos a dimensão relacional. Para Radford (2021d, p. 48), “a atividade aparece organizada em torno do que temos chamado de ética comunitária, ou seja, uma ética que destaca a importância da responsabilidade, do compromisso com o trabalho coletivo e do cuidado com o outro”.

Ao final da realização da AEA, foi enviada aos alunos, via grupo de whatsapp da turma, via google formulários, a seguinte pergunta: O que você achou da aplicação da atividade com a utilização do uso do celular? Apresentamos a figura, a seguir, com as respostas dos alunos.

Figura 39 – Avaliação dos alunos sobre a AEA



Fonte: Elaborado pela autora.

As respostas dos coprodutores demonstraram um forte apreço pela realização da AEA através do uso de tecnologias. Muitos destacaram que a experiência foi “muito boa”, inovadora

e revolucionária, com um grande impacto positivo na educação. Além disso, reconhecem o aspecto social da dinâmica, permitindo a interação com os colegas, o que promoveu a socialização. Houve menções à praticidade, com alguns salientando que o uso do celular facilitou a realização da AEA, sendo uma forma interessante e criativa de aprendizado. No entanto, também houve quem apontasse algumas limitações, como uma pessoa relatando que “não gostou”. Tivemos também quem manifestou que amou história em quadrinhos. Em geral, a maioria considerou a experiência produtiva e relevante para o processo de ensino-aprendizagem.

Ao término da realização da validação da AEA, foi enviado um opinário para os coprodutores para registrarem suas concepções sobre a TO e sobre a realização da AEA.

A primeira questão versou sobre a expectativa dos coprodutores sobre a TO. Através da TO, permite-se uma análise mais profunda do processo de ensino, não sendo somente utilizados para o processo de aprendizagem. Tivemos três respostas positivas através da palavra “sim”, então podemos considerar que a expectativa em relação à TO foi confirmada. Na TO, o saber é produzido coletivamente por meio da interação social, e os coprodutores envolvidos através de suas respostas objetivaram o conhecimento proposto através dos saberes disponibilizados nas formações, ao realizarem, através de sua prática, gestos nas participações e, principalmente, a linguagem compartilhada no contexto cultural. Podemos compreender, então, que se deu a objetivação, pois ela se dá pelo fato de que os conceitos trabalhados foram compreendidos, podendo ser incorporados em suas atividades práticas, sendo produzidas no processo dialógico de ensino-aprendizagem da teoria. A seguir, temos uma resposta mais ampla sobre *a sua expectativa sobre a teoria foi correspondida?*:

As atividades realizadas proporcionaram uma experiência rica e variada, permitindo aplicar conceitos teóricos na prática. A nossa participação foi importante para o desenvolvimento das discussões e troca de ideias. Nós, como coprodutores em formação, somos importantes fazermos uma reflexão crítica sobre o processo, identificando pontos fortes e áreas para melhoria no decorrer do processo de formação. Sobre a expectativa em relação à teoria, os conteúdos abordados corresponderam às expectativas, trazendo clareza e aplicabilidade para minha formação (Coprodutor 03, 2024).

O coprodutor relatou sobre as atividades proporcionarem uma experiência variada, permitindo a aplicação prática de conceitos teóricos, o que é um dos pontos-chaves da TO. Ressalta-se que o conhecimento não é apenas adquirido de forma passiva, mas produzido ativamente em um processo de interação social com os colegas de sala de aula e, nesse caso, com a pesquisadora, ou o próprio professor da disciplina.

Destarte, como coprodutores em formação, é essencial fazer essa reflexão crítica sobre o processo de ensino por parte dos coprodutores, já que valoriza o papel ativo do sujeito na produção do saber.

Foram questionados, ainda, se *acharam importante o momento de apresentações das atividades desenvolvidas entre eles tendo como base a TO? Ou esse momento não se fazia necessário e conseguiriam desenvolver a atividade com os alunos da PRP seguindo somente os pressupostos teóricos da TO?* Os coprodutores acharam importante e relevante o momento oportunizado das apresentações das atividades entre os colegas; consideraram tanto a fundamentação teórica quanto a prática de experiências.

Coprodutor 01: Sim, eu considero importante o momento de apresentações das atividades desenvolvidas entre nós, tendo como base a Teoria da Objetividade (TO). Esse momento permitiu a troca de experiências e reflexões que enriqueceram nossa compreensão e aplicação prática dos conceitos e associá-lo à sala de aula. Acredito que, embora os pressupostos teóricos sejam fundamentais, a troca prática entre os colegas complementa e facilita o desenvolvimento de atividades com os alunos da RP de maneira mais eficaz e ajudou no aprendizado.

Coprodutor 02: Sim, pois foi importante que inicialmente entendêssemos e conseguíssemos aprender sobre a TO, muito em função de elaborar as atividades de acordo com a Teoria. Além disso, a TO possibilitou que pudéssemos analisar e refletir nossas práticas enquanto professores em formação inicial.

Coprodutor 03: Eu achei bastante importante, já que esse momento nos possibilitou ter um maior entendimento do que era a TO, não só os pressupostos teóricos, mas também nos trouxe ideias para a sua aplicação prática.

Coprodutor 04: Achei importante e serviu até como uma fundamentação do meu TCC.

Destaca-se que todas as respostas convergem em afirmar que o momento da apresentação foi essencial, oportunizando uma troca de experiência importantíssima, pois o saber é produzido coletivamente, visto que as práticas dos colegas ofereceram novas maneiras de compreender e aplicar os conceitos. Radford (2021a, p.75) nos apresenta que “a evolução do saber é concebida não como um fenômeno natural, mas como um fenômeno cultural”.

Também destacaram que o momento das apresentações não se delimitou apenas a apresentar o conteúdo, mas se transformou em um espaço de reflexão sobre a prática docente. Um dos coprodutores menciona que a TO serviu como fundamentação para seu TCC, mostrando que essa interação ajudou a produzir o conhecimento de forma crítica e aprofundada. Para Radford, a reflexão é parte essencial do processo de objetivação, pois permite que os coprodutores reavaliem e refinem suas compreensões e práticas.

Ainda que os pressupostos da TO sejam considerados fundamentais, as respostas destacam que a troca de experiências práticas fortaleceu a capacidade de aplicação das atividades com os alunos do PRP. Desta maneira, sugerimos que o processo do trabalho conjunto ajudou a ampliar a competência pedagógica dos coprodutores, integrando teoria e prática de maneira mais eficaz.

Após, foram questionados sobre quais foram as contribuições que a pesquisa pode ter para sua prática pedagógica:

Coprodutor 01: A pesquisa ofereceu várias contribuições para minha prática pedagógica. Primeiramente, proporcionou uma reflexão mais sobre os métodos de ensino e a importância de fundamentá-los em teorias sólidas. Além disso, ampliou minha compreensão sobre a aplicação de diferentes abordagens pedagógicas, permitindo que eu adapte minhas práticas para atender melhor às necessidades dos alunos. A pesquisa também incentivou o desenvolvimento de uma postura crítica e investigativa, essencial para a constante melhoria e inovação na sala de aula. Por fim, ela reforçou a importância de embasar as decisões pedagógicas em dados e evidências, o que contribui para uma prática mais eficaz e consciente. Isto também me ajudou a criar atividades contextualizada adaptada a realidade do aluno.

Coprodutor 02: Analisar criticamente a prática pedagógica no sentido de refletir acerca dos conhecimentos gerados aos alunos, sobre conseguir ser parte do aprendizado junto com eles e ter aulas colaborativas, de maneira que não seja somente o professor repassando conceitos matemáticos, e os alunos como expectadores dentro da sala de aula, mais uma produção de conceitos e ensinamentos produzidos em conjunto.

Coprodutor 03: Acredito que ela mudou meu olhar para a forma de ensinar os mais diversos assuntos, onde pude conhecer uma nova abordagem, que a meu ver torna o processo de ensino aprendizagem mais significativo para o professor e para o aluno, já que traz uma contextualização para o conhecimento que está sendo apresentado.

Coprodutor 04: Progresso enquanto professor na fase inicial, perspectivas diferentes sobre a mecânica e abordagem de atividades.

As contribuições da pesquisa para a prática dos coprodutores são variadas e se complementam. O coprodutor 01 destaca a reflexão sobre métodos de ensino, com ênfase na fundamentação teórica das práticas educativas e na importância de tomar decisões baseadas em evidências, permitindo, assim, a criação de atividades mais contextualizadas, com o foco na cultura dos alunos. O coprodutor 02 enfatiza a necessidade de uma prática crítica; professor e aluno atuam coletivamente no processo de produção do conhecimento, rompendo com o modelo tradicional de aulas expositivas. Possibilitando, assim, repensar a dinâmica em sala de aula, promovendo a criação de um ambiente mais interativo e colaborativo.

O coprodutor 03 destaca que a pesquisa transformou sua perspectiva sobre o ensino, introduzindo novas abordagens que tornam o processo mais significativo tanto para o professor quanto para o aluno. Enfatiza, também, a importância da contextualização, o que faz o

aprendizado se conectar com as experiências e a realidade dos estudantes. O coprodutor 04 reforça essa mesma visão, enfatizando que a pesquisa trouxe novas formas de enxergar o processo de ensino-aprendizagem, também focou na contextualização dos conteúdos, tornando-os mais relevantes e aplicáveis para os alunos.

Compreendemos que, de forma geral, a pesquisa contribuiu para uma postura mais crítica, investigativa e geradora de possibilidades, permitindo aos coprodutores desenvolverem práticas educativas mais eficazes e menos alienantes, focadas na colaboração, interação e contextualização dos conhecimentos.

Quando questionados enquanto futuros professores, se o uso do artefato cultural, celular e o software Geogebra, pode ser considerado como emancipador, temos as seguintes respostas:

Coprodutor 01: O uso do celular e do GeoGebra pode ser emancipador para futuros professores, pois facilita o acesso ao conhecimento, promove autonomia e torna o aprendizado mais dinâmico e significativo. Essas ferramentas ajudam a preparar professores e alunos para uma educação mais ativa e contextualizada no mundo digital, mas apesar de disso, temos que usar de forma consciente pois se mal utilizado pode causar um atraso.

Coprodutor 02: Acredito que o celular tem grande potencial ao ser utilizado em sala de aula, pois é algo da cultura atual dos jovens, eles estão sempre com o celular, já nascem inseridos no ambiente que têm acesso à tecnologia. Diante disso, é possível sim utilizar como emancipadores em sala de aula, aproveitando o saber que os alunos já carregam consigo. No entanto, é bem verdade que é necessário ter um controle para não gerar distrações. Com relação ao Geogebra, é um software que é possível dinamizar.

Coprodutor 03: e enriquecer as atividades no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois é um software de Geometria Dinâmica, onde são contempladas as construções de pontos, vetores, segmentos, retas e seções cônicas.

Coprodutor 04: Sim, mas quando bem utilizado, ou seja, quando esses materiais servem para trazer inovações para a sala de aula, novas formas de abordar um assunto com os alunos, de forma a facilitar o entendimento deles.

Coprodutor 05: Pode ser se a instituição de ensino oferecer os recursos necessários (estrutura) para utilização desses elementos. Estamos imersos no que podemos dizer de era digital e os recursos tecnológicos são potenciais integrantes do aprendizado.

Os coprodutores concordam que o uso do celular e do software GeoGebra tem grande potencial emancipador no contexto educacional, especialmente para os futuros professores.

O uso dos recursos promove autonomia e torna o aprendizado mais dinâmico e significativo, preparando tanto professores quanto alunos para uma educação mais conectada. No entanto, o(a) coprodutor(a) 01 alerta que o uso dessas tecnologias deve ser consciente para evitar distrações. O(a) coprodutor(a) 03 destaca que essas ferramentas podem enriquecer as atividades, principalmente em matemática, dinamizando o aprendizado e facilitando as criações

geométricas, tornando o processo mais interativo e visual. O(a) coprodutor(a) 04 acredita que essas ferramentas podem ser emancipadoras quando bem utilizadas, ou seja, quando trazem inovação para a sala de aula facilitam a compreensão dos alunos. O(a) coprodutor(a) 05 complementa a fala do(a) coprodutor(a) 04, afirmando que, para acontecer a emancipação, dependerá também da infraestrutura oferecida pela instituição de ensino. Destaca que, na era digital, a tecnologia tem um papel fundamental no processo de aprendizagem, mas precisa ser acessível a todos.

O coprodutor 02 reforça que o celular, sendo parte da cultura dos jovens, tem grande potencial em sala de aula e aproveita-se o conhecimento prévio dos alunos sobre o uso da tecnologia. Também menciona a necessidade de controle para evitar que o celular se torne uma fonte de distração.

Sobre a pergunta: Qual a sua percepção sobre a atividade de ensino-aprendizagem desenvolvida, “Explorando os Segredos do Rio Tapajós: Uma Aventura Turística com a Função Afim”?, ela facilitou o encontro dos estudantes com o saber histórico-cultural?

Coprodutor 01: A atividade foi ótima, pois desenvolvemos a história e a apresentamos no formato de quadrinhos. Isso não só tornou o processo mais criativo e divertido, mas também facilitou a compreensão dos conceitos de função afim de forma prática e visual. Essa abordagem ajudou a envolver os alunos e a tornar o aprendizado mais acessível e interessante.

Coprodutor 02: Sim.

Coprodutor 03: Acredito que sim, pois ela colocou um assunto estranho aos alunos, e muitas vezes sem um sentido real, dentro de um contexto prático, ou seja, presente no dia a dia e familiar a eles.

Coprodutor 04: Sim. É bem interessante essa junção de um conteúdo formal (matemática) com algo próximo da realidade do educando. O conteúdo a ser estudado tende a ter mais sentido e ser observado como algo útil.

As respostas dos coprodutores destacam a importância de conectar o conteúdo formal com o contexto histórico-cultural dos estudantes, como foi feito na AEA. Todos concordam que a atividade facilitou esse encontro, proporcionando uma aprendizagem significativa e coletiva. Destaca-se a fala do coprodutor 01, que enfatiza o uso dos quadrinhos trazendo criatividade e diversão ao processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo que facilitou a compreensão da função afim de maneira prática e visual.

A contextualização do conteúdo se faz importante para o aprendizado, pois aproxima os estudantes do conteúdo tornando-o mais tangível e significativo.

Sobre o questionamento: Quanto ao labor conjunto, usaria essa metodologia na sua ação pedagógica? Em caso, positivo, como usariam? temos as seguintes respostas:

Coprodutor 01: A atividade foi ótima, pois desenvolvemos a história e a apresentamos no formato de quadrinhos, tornando o processo mais criativo e facilitando a compreensão dos conceitos de função afim. Além disso, fizemos uma atividade para calcular o percurso, aplicando a matemática de forma prática e mostrando sua utilidade em situações reais, como o planejamento de uma viagem. Essa metodologia adotada em seria muito útil na minha ação pedagógica, pois estimula a criatividade, o trabalho em grupo e o aprendizado ativo.

Coprodutor 02: Usaria a metodologia de labor conjunto em ações pedagógicas para promover uma aprendizagem coletiva e significativa. No contexto de gráficos, estudantes poderiam trabalhar em grupos usando ferramentas digitais para coletar e analisar dados. O professor atuaria como mediador, facilitando a compreensão dos conceitos e o uso eficaz da tecnologia. Essa abordagem incentiva o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

Coprodutor 03: Sim, usaria na elaboração de diversas atividades com os alunos, onde buscaria primeiro entender a realidade na qual eles estão inseridos, buscando experiências em comuns vividas por aquele grupo em específico e buscaria uma forma de contextualizar o assunto nessa realidade comum a eles.

Coprodutor 04: Sim. Eu usaria semelhante ao que foi realizado na pesquisa e tomaria como base a atividade denotada passeio com seu Chico. Trabalho na região de rios e acredito que daria para mesclar várias ideias de lá (da atividade).

No ato da aplicação da atividade proposta, o labor conjunto, como parte fundante da TO, foi responsável pelo movimento das relações através das emoções, da ética, da relação com os artefatos usados e, principalmente, do arcabouço teórico do futuro professor que realizará a atividade. Radford (2021a, p. 127) esclarece que: “Deixe-me insistir que o labor conjunto não é apenas um conjunto de ações coordenadas, mas a atividade realizada *lado a lado* pelo professor e pelo aluno”. Na fala do Coprodutor 02, faz-se referência ao professor ser mediador, mas, logo em seguida, complementa com a palavra facilitando, nesse sentido, esclarecemos que “... a linguagem, os signos e os artefatos não são considerados como mediadores da atividade. São considerados como parte da atividade dos indivíduos” (Radford, 2021a, p. 55).

Pontos positivos podem ser destacados das falas, como a da coprodutora 01, que enfatiza que o labor conjunto permite conectar o conteúdo escolar com a experiência do cotidiano; a coprodutora 02 diz que existe a valorização do aspecto coletivo da teoria; o coprodutor 03 afirma que favorece a criação de atividades que fazem sentido para os alunos; para o coprodutor 04, o labor conjunto pode ser flexível.

Destacando que o labor conjunto promove a criatividade, o trabalho coletivo, a contextualização do conteúdo, a autonomia dos alunos, a teoria também enfatiza o papel do

professor no trabalho lado a lado, criando um ambiente de aprendizagem mais participativo, menos individualista e coletivo.

A seguir, apresentamos as respostas sobre como os coprodutores pensam em utilizar a TO na sua prática pedagógica. Caso já a houvessem utilizado, deveriam relatar a experiência.

Coprodutor 01: Sim.

Coprodutor 02: Possivelmente sim

Coprodutor 03: Penso sim, pois gostei bastante da experiência, embora ainda não tive a oportunidade de aplicá-la

Coprodutor 04: Sim. Mas ainda não utilizei.

A maioria respondeu de forma positiva, porém ainda não a utilizam. D'Amore e Radford (2017) nos colocam indícios de como buscar um avanço nas práticas do processo de ensino-aprendizagem.

Para avançar nessa prática, precisamos refletir sobre os caminhos produção de conhecimento e os modos de interação social que podemos motivar nas escolas. Não creio que seja exagero dizer que, no hoje, o que a maioria dos alunos encontra na aula de matemática é alienação (D'Amore; Radford, 2017, p. 141).

Com relação ao uso da TO nas práticas desenvolvidas pelos professores em formação, buscando produzir saberes e conhecimentos a serem potencializados e aplicados em seu desenvolvimento profissional, realizamos a seguinte pergunta: Enquanto licenciados vocês gostariam de ter conhecido a TO através de algum componente da grade curricular do seu curso?

Coprodutor 01: Sim.

Coprodutor 02: Sim.

Coprodutor 03: Sim, creio que a TO possa ser uma das teorias de ensino aprendido abordadas nas componentes curriculares do curso, haja visto que ela amplia bastante as formas de abordar os assuntos em sala.

Coprodutor 04: Sim.

Todas as respostas destacam a importância do contato com a TO na formação inicial, expressando que gostariam de ter conhecido a TO por meio de algum componente curricular de seu curso, reforçando sua relevância no processo de ensino-aprendizagem. Destacamos que a inserção na grade curricular também contribui para uma formação mais crítica e reflexiva dos licenciados. Conhecer teorias, como a TO, durante o curso proporciona uma potencialidade para a prática pedagógica.

Essas respostas reforçam que uma abordagem mais ampla e diversificada no ensino de teorias pedagógicas durante a formação inicial pode enriquecer a prática dos futuros

professores, proporcionando-lhes maior segurança para atuar de forma mais criativa e fundamentada em sala de aula.

Foi solicitado que relatassem os pontos positivos e negativos encontrados no decorrer do processo de participação como coprodutores ativos da pesquisa.

Coprodutor 01: Durante a participação os pontos positivos foram estimular a autonomia, o aprendizado prático com atividades aplicadas e a troca enriquecedora de experiências entre os coprodutores. No entanto, enfrentamos alguns desafios, como dificuldades na organização do grupo e as vezes não havia uma participação recíproca, limitações técnicas com ferramentas pela falta de conhecimento dos instrumentos tecnológico.

Coprodutor 02: Pontos positivos da pesquisa com a metodologia da TO incluem o engajamento dos coprodutores, que se sentiram valorizados ao serem considerados coprodutores ativos, e a produção coletiva do conhecimento, que promoveu um entendimento mais aprofundado dos temas abordados. Além disso, a troca de experiências entre os coprodutores contribuiu para ampliar as perspectivas e enriquecer os resultados da atividade aplicada.

Por outro lado, os pontos negativos incluíram desafios relacionados à organização dos encontros, pois foi necessário conciliar os horários e as demandas pessoais dos coprodutores, além das dificuldades em manter o foco e a coesão dos estudantes ao longo do processo.

Coprodutor 03: Positivos: inserir o conhecimento dentro de um meio cultural, utilização de ferramentas e artefatos inovadores, reconhecimento da questão afetiva no processo de aprendizagem.

Negativos: acredito que a única coisa que tenho a pontuar seria que nem todos os locais têm condições de ter acesso as ferramentas utilizadas na pesquisa, fazendo com o processo não seja acessível a alguns meios, necessitando de algumas adaptações.

Coprodutor 04: Considerando que eu cheguei no meio do processo. Os pontos positivos se estendem como: boa comunicação entre os integrantes do grupo, levantamento de ideias, o processo de planejamento em conjunto e a forma de alinhar as ideias para entregar um bom produto.

Para melhor sintetizar os pontos centrais, produzimos o quadro, a seguir:

Quadro 22 – Pontos Positivos e Negativos da participação como coprodutores ativos da pesquisa

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Estímulo à autonomia e aprendizado prático	Participação recíproca limitada
Troca de experiências enriquecedora	Limitações técnicas como ferramentas
Engajamento e valorização dos coprodutores	Desafios para conciliar horários e demandas para os encontros
Produção coletiva do conhecimento	Foco e coesão inconsistentes
Inserção do conhecimento em contextos culturais	Acessibilidade limitada a recursos tecnológicos
Reconhecimento da questão afetiva na aprendizagem	Adaptações necessárias em contextos diversos
Boa comunicação e planejamento conjunto	Dificuldades na organização do grupo

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao relatarmos os pontos positivos encontrados no decorrer do processo, temos como pontos positivos: estimular a autonomia, aprendizado prático, troca de experiências ricas, engajamento dos coprodutores, valorização dos coprodutores, produção coletiva, entendimento mais aprofundado sobre o tema, utilização de recursos digitais, reconhecimento da questão afetiva no processo, planejamento em conjunto, levantamento de ideias.

Sobre os pontos negativos, falta de participação recíproca entre os integrantes dos grupos, limitações técnicas quanto ao uso de alguns recursos tecnológicos, desafios para conciliar o tempo e os horários, dificuldades de manter o foco e atenção dos alunos. A seguir, apresentaremos as considerações finais da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa confirmou a relevância da TO frente ao seu uso na formação inicial, especialmente ao abordar as potencialidades das TDIC.

O estudo propõe que a Teoria da Objetivação seja mais explorada no Brasil, especialmente em contextos, como o da Amazônia, onde a diversidade cultural e os desafios educacionais demandam abordagens inovadoras e emancipadoras. Assim, reforça-se a necessidade de expandir a discussão sobre as TDIC e a TO em currículos de formação docente, fortalecendo a integração entre saberes acadêmicos e culturais.

Destaca-se o potencial dessa teoria para explorar múltiplas possibilidades didáticas para o ensino-aprendizagem, voltadas para compreensão do papel da cultura, da história, da sociedade e da educação na Amazônia.

Quanto ao levantamento bibliográfico realizado, através das teses e dissertações elencadas nesta pesquisa, destaca-se a importância desses estudos sobre a TO, pois eles oferecem contribuições significativas para a valorização dos saberes locais, além de promover uma educação mais contextualizada e que busque a emancipação dos sujeitos, além de integrar as tarefas às realidades culturais e sociais da região.

Buscou-se trazer respostas através do nosso objetivo primário: discutir, com fundamentação nos pressupostos da Teoria da Objetivação, como se desenvolvem práticas educativas que possibilitem a potencialização do uso das TDIC visando o uso crítico e reflexivo na formação inicial. E, por meio dos objetivos específicos, analisar através da proposição de atividades de formação, como ocorre o envolvimento dos futuros professores, por meio da aprendizagem coletiva, tomando como base o processo de produção de atividades de formação a partir do uso das TDIC, na formação inicial. Pois, de acordo com a TO, o processo de ensino-aprendizagem ocorre de maneira coletiva, enfatizando a interação entre professores, alunos e o uso de artefatos, nesta pesquisa as TDIC. As práticas investigadas mostraram que o uso crítico e reflexivo dessas tecnologias, aliado a métodos coletivos, promove a autonomia e a coprodução do conhecimento.

No contexto da formação inicial, os futuros professores, na maioria dos cursos, são preparados para utilizar as tecnologias como meros instrumentos sem compreendê-las como parte integrante do processo de ensino. As práticas fundamentadas pela TO possibilitaram aos coprodutores autonomia no que tange ao engajamento de atividades significativas, nas quais as tecnologias não são meramente recursos mediadoras para a produção do conhecimento, mas fazem parte do próprio processo de produção do conhecimento.

Também foi visível destacar através do planejamento e da produção coletiva da AEA, baseadas com o uso das TDIC, que se aliados à TO favorecem o desenvolvimento de um profissional crítico e reflexivo, que utiliza as tecnologias de maneira ética e contextualizada. Nas atividades desenvolvidas dentro da formação, foi orientado aos coprodutores utilizarem artefatos tecnológicos, como plataformas digitais, por exemplo, não como ferramentas meramente instrumentais, mas como parte integrante do processo, sendo essenciais na aprendizagem. A interação com as tecnologias, envolvendo a relação professor-aluno através do uso do GeoGebra, se utilizada de forma intencional favorece o processo de objetivação do conhecimento.

Os professores em formação aprenderam a transformar saberes teóricos em práticas educativas que respeitam e valorizam a cultura do sujeito. Nesse novo cenário tecnológico, a pesquisa fortalece as ações pedagógicas que serão desenvolvidas com os alunos.

Consideramos esse ponto relevante na formação inicial, pois os futuros professores são desafiados a possuírem habilidades e competências quanto ao uso dos recursos digitais, integrando esses recursos em práticas educativas que promovam o labor conjunto, o pensamento crítico e a inovação. Dessa maneira, pode-se vislumbrar profissionais que rompam com a educação tradicionalista e individualista vigente e que preservem os valores humanos.

Destacamos o processo de formação dos coprodutores através da interação ativa deles com os artefatos culturais e o domínio da realização da atividade no ato da formação até a realização da AEA no PRP. A formação desenvolvida possibilitou os coprodutores a incentivarem o uso de plataformas digitais como recursos tecnológicos, como o Geogebra e as simulações do PHETColorado, em atividades práticas, o que facilitou o desenvolvimento de competências digitais e pedagógicas.

Acreditamos que os momentos planejados para o envolvimento proporcionaram uma vivência prática que os desafiou a pensar criticamente sobre o uso das TDIC no ensino. As atividades de formação desenvolvidas, como os projetos didáticos, as tarefas, são produtos ricos em conteúdo e levam em sua bagagem o trabalho coletivo, a cultura em que estamos inseridos e, principalmente, o conhecimento que cada coprodutor produziu nos momentos formativos oferecidos.

A participação, através do labor conjunto, tanto no ato do momento formativo III, quanto na realização da atividade no PRP, permitiu que os coprodutores refletissem sobre como esses recursos podem ser utilizados para potencializar o ensino-aprendizagem.

Além disso, a prática coletiva e o uso dos recursos tecnológicos nas atividades formativas estimulam o desenvolvimento de um pensamento pedagógico contextualizado. Os

licenciandos aprendem a usar as tecnologias de forma crítica e colaborativa, buscando sempre criar AEA que não sejam alienantes. Desta maneira, e, através das falas dos licenciandos, houve a promoção da produção do saber e a reflexão sobre o papel das TDIC na educação contemporânea.

Através dessas atividades, o envolvimento com a tecnologia deixa de ser passivo e passa a ser uma produção ativa do conhecimento, preparando os coprodutores para aplicarem esses recursos em suas práticas futuras no ensino, especialmente em contextos desafiadores, como os da Amazônia.

O segundo objetivo buscou explicitar as contribuições da Teoria da Objetivação – TO – nas práticas desenvolvidas pelos professores em formação, na produção de saberes e em conhecimentos a serem potencializados e aplicados em seu desenvolvimento profissional.

A TO ofereceu contribuições significativas para as práticas educativas desenvolvidas pelos professores em formação, especialmente na produção de saberes e conhecimentos que podem ser potencializados e aplicados em seu desenvolvimento profissional.

Destacamos como principal contribuição da TO o enfoque na natureza coletiva da produção do conhecimento. A TO propõe que o aprendizado ocorra por meio das atividades coletivas, isto é, o saber não é transmitido de forma unilateral, mas produzido em interação com os outros, os artefatos e o meio cultural. Os professores em formação, ao serem expostos a essas práticas, são incentivados a participarem como facilitares do processo de coprodução do conhecimento com seus alunos e colegas, promovendo um aprendizado mais significativo.

Possibilitou-se aos futuros professores a compreensão do processo de ensino-aprendizagem como atividades dialógicas, nas quais o conhecimento emerge da interação entre os coprodutores e os objetos de estudo, além da mudança da tomada de consciência sobre a importância dos processos reflexivos e críticos, o que colaborou para que os alunos participassem ativamente da produção do saber.

Ao utilizarem a TO, os coprodutores desenvolveram uma visão crítica e reflexiva, aprenderam a valorizar a dimensão cultural e social do processo educativo, reconhecendo que o conhecimento não é apenas uma abstração, mas algo enraizado nas experiências culturais e históricas dos estudantes. Isso particularmente é muito relevante, levando em consideração o nosso contexto Amazônico, já que as práticas educativas precisam considerar o movimento dialético entre os professores e alunos e o contexto histórico-cultural em que estão inseridos.

Ademais, a TO contribuiu para a formação de profissionais éticos e críticos, que não apenas dominam as TDIC, mas que também sabem utilizá-las de maneira consciente e transformadora em sua prática pedagógica. O desenvolvimento das atividades coletivas, tendo

a inserção das TDIC como parte e não como meio, fortalece o papel do professor como um agente de mudança, comprometido com a formação de cidadãos reflexivos.

O último objetivo proposto buscou compreender como a prática docente, na formação inicial, pode ser potencializada, por meio de atividades de ensino-aprendizagem – AEA.

Por meio da AEA, os professores em formação também exercitaram a capacidade de planejar e aplicar as atividades levando em consideração tanto os recursos tecnológicos quanto as condições socioeconômicas e culturais da nossa região, contribuindo para o desenvolvimento de práticas educativas inovadoras e inclusivas, que respeitam a diversidade e criam oportunidades para produção de saberes significativos, potencializando, assim, a formação inicial docente.

A prática docente na formação inicial, pode ser potencializada por meio de AEA, que ao se relacionarem com a realidade Amazônica, promovem a contextualização do ensino, a valorização dos saberes locais e o uso crítico de tecnologias digitais, formando professores mais preparados para lidar com as complexidades e diversidades da região.

Buscou-se, com essa pesquisa, demonstrar a relação entre os artefatos tecnológicos e as práticas de vivências como responsável pela criação de um contexto educacional que favoreça o processo de ensino-aprendizagem dos coprodutores, com o foco na valorização da sua cultura e na produção de conhecimento.

Considerou-se as TDIC, como o celular e os softwares, como parte integrante do processo e não como meio, levando em consideração todos os aspectos (artefatos culturais, atividades, práticas e contexto inserido) como potencializadoras de possibilidades. Na teoria da objetivação, os artefatos são parte constitutiva do processo de produção do conhecimento. Isso significa que o uso das TDIC na educação deve ser pensado de forma crítica, levando em conta como esses artefatos moldam a interação dos sujeitos com o conhecimento e de que maneira podem contribuir para práticas educativas mais significativas e engajadoras.

A evolução pessoal, profissional e acadêmica da pesquisadora foi marcada por um crescimento crescente, contínuo e significativo em diversas dimensões. Enfrentei desafios inerentes à dedicação exigida e continuarei essa dedicação para melhor compreender a teoria estudada. Durante o período de pesquisa, compreendi que a pesquisa não era só minha, e sim de todos os coprodutores que conciliaram suas demandas pessoais e acadêmicas para produzirem esta pesquisa. Reafirmo meu compromisso com essa pesquisa de um aprendizado contínuo.

Na minha busca profissional, saio desse rio, transformada, buscando fluir e expandir minha atuação como educadora, como parte de um processo maior, o de ensinar e vislumbrar

profissionais que irão fazer a diferença em suas atuações. As práticas desenvolvidas proporcionaram uma visão renovada tanto sobre o uso das TDIC quanto a integração da cultura e os contextos locais com o foco na prática educativa. A interação com os coprodutores transcendeu o espaço acadêmico, pois eles me ensinaram muito mais do que podem imaginar. Também tive a oportunidade de trocas de experiências com outros pesquisadores que já dominam a TO. Nessa trajetória, reafirmo meu papel de agente transformadora e transformada pelo contexto social e cultural em que estou inserida.

Dessa forma, a teoria de Radford pode contribuir para o desenho de práticas educativas que fazem uso das TDIC de forma crítica e significativa, favorecendo, através da coletividade, a interação e a produção coletiva do conhecimento, podendo ser até uma proposta para inserção nas licenciaturas, pois valoriza o ser e vir a ser.

Como possíveis desdobramentos desta tese, podemos levantar investigações de algumas problemáticas que, em virtude das limitações desta pesquisa, não nos permitiu serem abordadas, como as relacionadas a questões curriculares da formação inicial que não tem uma grade flexível para inserção de novas teorias que possibilitem uma visão do ser; novas pesquisas que estimulem a mudança de postura do papel do professor; experiências educativas com os artefatos tecnológicos como parte integrante do processo que visem a ambientes de produção coletiva.

Por fim, conclui-se que a TO pode ser considerada como uma possibilidade didática no processo de desenvolvimento das práticas de ensino com o uso das TDIC, além de contribuir para formação de um profissional consciente e crítico sobre o uso das TDIC. A TO também agrega, através da prática e vivência na formação inicial, uma prática contínua favorecendo o processo formativo desses profissionais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Kaline Andreza de França Correia. **Um estudo sobre o Tratado da Circunferência de al-Kashi (1424)**. Orientador: Bernadete Barbosa Morey. 2022. 140f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/51977>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ARAÚJO, Marlene Gorete de. **Abu ja'far muhammad ibn musa al-khwarizmi: contribuições da álgebra para o ensino**. 2019. 142f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27790>. Acesso em: 20 maio 2022.

ARAUJO, Rafael Enrique Gutierrez. **Resolução, Análise E Elaboração De Tarefas Investigativas De Geometria Dinâmica: Estudo De Saberes Na Formação De Professores**. 136f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – São Bernardo do Campo, 2020.

BALADELI, Ana Paula Domingos; BARROS, Marta Silene Ferreira; ALTOÉ, Anair. Desafios para o professor na sociedade da informação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 45, p. 155-165, set. 2012. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602012000300011&lng=pt&nrm=isso. Acesso em: 12 abr. 2022.

BEHRENS, Marilda Aparecida. A formação pedagógica e os desafios do mundo moderno. In: MASSETO, Marcos (Org.). **Docência na universidade**. Campinas, SP: Papirus, 1998, p. 61-74.

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **A matemática recreativa e suas potencialidades didático-pedagógicas à luz da teoria da objetivação**. 2021. 217f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/37932>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BISSI, Thiago. **Álgebra e História da Matemática: Análise de uma proposta de ensino a partir da Matemática do Antigo Egito**. 2016. 151f. Tese Dissertação – Instituto Federal do Espírito Santo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Matemática, Vitória (ES), 2016. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/119>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. 155 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática). ISBN 9788551303009.

BONILLA, Maria Helena. Inclusão digital e formação de professores. **Revista de Educação**, vol. XI, n. 1. Lisboa, pp. 43-50, 2002.

BORBA, Marcelo C.; SCUCUGLIA, Ricardo; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento** (1ª edição). 2ª. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Parecer CNE/CES 1.302/2001. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 15 de 5 de março de 2002. 2002a.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2/2019, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 de abril de 2020, Seção 1, pp. 46-49. Brasília, DF, 2019.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas: Conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008. 128p.

CAMILOTTI, Dirce Cristiane. **Pesquisa-formação com Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Emancipação Coletiva para uso de Artefatos Tecnológicos Digitais no Ensino de Ciências**. 2020. 318f. Tese - Programa de pós-graduação em Educação. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4396>. Acesso em: 12 abr. 2022.

CARMO, Valéria Oliveira D. **Tecnologias Educacionais**. São Paulo, SP: Cengage Learning Brasil, 2015. E-book. ISBN 9788522123490. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522123490/>. Acesso em: 23 set. 2022.

CASTILHO, Raquel Camaliente. **O “encontro” com o mapa e a Geografia no sexto ano do ensino fundamental na escola: contribuições da teoria cultural da objetivação**. 2019. 209f. Dissertação - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Guarulhos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/59990>. Acesso em: 21 set. 2022.

CRESWELL, JOHN W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Armed, 2010.

CÔRREA, Emerson Blum. **O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3268>. Acesso em: 11 set. 2022.

COSTA, Ângelo Gustavo Mendes. **A teoria da objetivação e o processo de tomada de consciência sobre o pensamento algébrico: uma experiência de ensino remoto com futuros professores de matemática**. 325f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/52484>. Acesso em: 13 nov. 2022.

COSTA, Gerson Eugênio. **A matemática aplicada à apicultura: uma proposta de ação pedagógica na perspectiva da teoria da objetivação e da pedagogia freireana.** 2018. 109f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/25794>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CUNHA, Luísa Margarida Antunes da. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes.** Mestrado em Probabilidades e Estatística. Faculdade de Ciências, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Universidade de Lisboa, 78p, Lisboa. 2007. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1229/1/18914_ULFC072532_TM.pdf. Acesso em: 13 mar. 2022.

CUNHA, Maria Isabel da. A qualidade e ensino de graduação e o complexo exercício de propor indicadores: é possível obter avanços? **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 19, n. 2, p. 453- 462, jul. 2014.

D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos.** Prefacios de: Michèle Artigue y Ferdinando Arzarello. Bogotá: DIE Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Fandiño Pinilla Martha Isabel), 2017.

DONADO, Cristiano Campos. **Vozes das mãos e sons dos olhos: discursos algébricos de surdos usuários da Língua Brasileira de Sinais – Libras.** 2016. 207f. Programa de pós-graduação em Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/21793>. Acesso em: 12 abr. 2022.

FREIRE, Paulo **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FRENHAM, Karina Franco. **Possibilidades do uso de práticas experimentais e da Teoria da Objetivação em sala de aula on-line para o ensino e aprendizagem de fungos.** 2021. 275f. Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4206>. Acesso em: 14 out. 2022.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de Formação de Professores - RBFP**, maio, vol. 1, n. 1, p. 90-102. Belo Horizonte, 2009.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de formação de professores**, v. 1, n. 2, p. 161-171, Itapetininga, SP, 2016.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na produção da pesquisa em Educação.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOMES, Luanna Priscila da Silva. **Introdução à álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da Teoria da Objetivação.** 2020. 180f. Tese (Doutorado

em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/29327>. Acesso em: 13 maio 2022.

GRAÇA, Vania Gabriela *et al.* As TIC na formação inicial de educadores e professores. **RELATEC - Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, Cáceres, Espanha, maio, 2021. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/18361/1/ART_Gra%C3%A7aV%C3%A2nia_2021.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

IBGE. **CENSO Demográfico 2022**: população residente, área territorial e densidade demográfica. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1378>. Acesso em: mar. 2022.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar a mudança e a incerteza. 9. ed. (Coleção questões da nossa época; v. 14). São Paulo: Cortez, 2011.

JARAMILLO, Diana. Processos metacognitivos na (re)constituição do ideário pedagógico de licenciandos em matemática. *In*: FIORENTINI, Dario. (org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 87-120.

JUSTINO JÚNIOR, Pedro. **Ensino e aprendizagem de Geometria na perspectiva da teoria de objetivação**. 2022. 156f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/50127>. Acesso em: 21 abr. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. Papirus (Coleção Papirus Educação), 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus (Coleção Papirus Educação), 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 423 -441, maio/ago. 2015. ISSN 1518-348. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br>. Acesso em: 17 abr. 2019.

KRAMER, Sônia. A formação do professor como leitor e construtor do saber. *In*: MOREIRA, Antônio Flávio. (org.). **Conhecimento educacional e formação do professor**. Campinas: Papirus, 1994, p. 101-126.

LASPRILLA, Adriana; RADFORD, Luis; LEÓN, Olga. Labor conjunta en actividades de enseñanza-aprendizaje a partir del estudio de los vectores de la ética comunitaria. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura -REMATEC**, Belém/PA, v. 16, n. 39, p. 228-245, Set-Dez, 2021. <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/498>. Acesso em: 08 set. 2022.

LIMA, Edney Araújo. **Os saberes etnomatemáticos dos tecelões de redes de dormir de Jaguaruana/CE e o contexto educacional:** entrelaçando uma proposta de ação pedagógica para o ensino e aprendizagem da matemática com a teoria da objetivação. 2019. 225f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27652>. Acesso em: 10 set. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?:** Novas exigências educacionais e profissão docente. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAGGIO, Deise Pedroso. **Entrecruzamento teórico-metodológico entre registros de representação e teoria da objetivação.** 2018. 128f. Tese (Doutorado). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Pós-Graduação Scripto Sensu em Educação nas Ciências. Ijuí, Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6061>. Acesso em: 15 out. 2022.

MARQUES, Anailde Felix. **O pensamento algébrico no 5º ano do ensino fundamental:** explorando tarefas de valor omisso. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49220>. Acesso em: 10 abr. 2022.

MARTINS, Emanuel Vieira. **Ornamentos no Islã Medieval:** aprendendo conceitos da geometria à luz da teoria da objetivação. 2020. 198f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em < <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30838>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação na aula universitária: espaço de pesquisa, produção de conhecimento interdisciplinar, espaço de aprendizagem e tecnologias de comunicação. **Perspectiva**, v. 29, n. 02, p. 597-620, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/23429-Texto%20do%20Artigo-82206-1-10-20120625.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.

MATOS, Fernanda Cíntia Costa. **Formação docente em ensino de matemática anos iniciais do ensino fundamental:** caminhos trilhados a partir da metodologia Sequência Fedathi e da Teoria da Objetivação. 2020. 124f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53925>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MINISINI, Emi Gudrud. **A evolução do sentido da noção de função afim para um grupo de estudantes de licenciatura em matemática.** 2016. 254f. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br//handle/123456789/21798>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CES 1.302/2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília, DF, 2001.

MISKULIN, Rosana G. S. As Possibilidades Didáticos-Pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. *In*: FIORENTINI, Dario. (org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 87-120.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Papirus Editora, 2007.

MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RADFORD, Luis. Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Obutchénie. Revista De Didática E Psicologia Pedagógica**, 1(4), 251–272, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OBv 2n1a2018-12>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. Análise multimodal de vídeos: contribuições da Teoria da Objetivação para a pesquisa sobre formação de professores que ensinam Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 17, p. e6236101, 2023. DOI: 10.14244/198271996236. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/6236>. Acesso em: 02 dez. 2024.

NASCIMENTO, Valdenize Lopes do. **A Dialética entre a obra Ex Ludis Rerum Mathematicarum (1450) e seu contexto social, histórico e cultural**: um estudo sob a perspectiva da Teoria da Objetivação. Orientadora: Dra. Bernadete Barbosa Morey. 2022. 179f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

NOGUEIRA, Mayara Larrys Gomes de Assis. **Diálogos entre ciências e ficção científica**: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação. 2019. 210f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/ 27961>. Acesso em: 15 jun. 2023.

NORONHA, Claudianny Amorim; GOBARA, Shirley Takeco; GOMES, Luanna Priscila da Silva. Teoria da Objetivação: os caminhos de uma Teoria em movimento. **Paradigma**, Maracay, v. 45, n. 2, p. e2024000, 2024. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024000.id1584. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1584>. Acesso em: 3 nov. 2024.

PAIVA, Jussara Patrícia Andrade Alves. **A teoria da objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem de geometria**. 2019. 208f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/ 29055>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PANOSSIAN, Maria Lucia; SOUSA, Maria do Carmo de; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Nexos conceituais do conhecimento algébrico: um estudo a partir do movimento histórico e lógico. *In*: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington Lima (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural**: um olhar sobre as pesquisas. Campinas - SP: Mercado de Letras, 2017, p. 125-160.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças. **Docência no Ensino Superior** (5 ed.). São Paulo: Cortez. 2014.

PIRES, Marília Freitas de Campos. O materialismo histórico-dialético e a Educação. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 83-94, ago. 1997. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-32831997000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/RCh4LmpxDzXrLk6wfR4dmSD>. Acesso em: 05 jul. 2024.

PLAÇA, Jaqueline Santos Vargas. **O uso de Tecnologia Assistiva como artefato cultural no Atendimento Educacional Especializado para alunos cego ou com baixa visão**. 2020. 252f. Programa de pós-graduação em Educação. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4386>.

PLAÇA, Jaqueline Santos Varga; RADFORD, Luis. A Formação de Professores para o Ensino de Ciências na Perspectiva na Teoria da Objetivação. **Interfaces da Educação**, [S. l.], v. 12, n. 36, 2021. DOI: 10.26514/inter.v12i36.6284. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/6284>. Acesso em: 21 fev. 2024.

PONTE, João Pedro da.; OLIVEIRA, Helia.; VARANDAS, José Manuel. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. *In*: FIORENTINI, Dario. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

RABELO, Neliane Mota. **TIC na formação inicial: uma visão de futuros professores de dois cursos de licenciatura da UFOPA**. Orientador: José Ricardo e Souza Mafra. 2019. 170 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/307> . Acesso em: 20 maio 2023.

RABELO, Neliane Mota; MAFRA, José Ricardo. Teoria da Objetivação: Um Panorama das Publicações no Ensino da Matemática de 2016 a 2023. *In*: MAFRA, José Ricardo. **Pesquisa em educação na e da Amazônia**. Teresina, PI: Alumia Editorial, 2023, p. 91-111. Disponível em: www.ufopa.edu.br/iced/publicação.

RABÊLLO, Roberto Sanches. Reflexões sobre arte e ludicidade na formação e na atuação docentes: princípios e articulação. *In*: ÁVILA, Cristina Maria; VEIGA, Ilma P. Alencastro. **Didática e docência na educação superior: implicações para a formação de professores**. Campinas-SP: Papirus, 2012, p. 31-50.

RADFORD, Luis. Elementos de uma teoria cultural da objetivação. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, 9(4), 103-129. 2006.

RADFORD, Luis. Methodological aspects of the Theory of Objectification. **Revista Perspectivas da Educação Matemática**, UFMS, v. 8, número temático, p. 547-567. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1463>

RADFORD, Luis. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. *In*: MORETTI, Vanessa Dias.; CEDRO, Wellington Lima. (Eds.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas**. São Paulo: Mercado de Letras, 2017, p. 229-26.

Dias Moretti, & W. Lima Cedro

RADFORD, Luis. Algunos desafíos encontrados en la elaboración de la Teoría de la Objetivación. **Primer Monográfico en Teoría de la Objetivación: Avances y Desafíos**, Vol. 12, Núm. 2, p. 61-80, janeiro de 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.30827/pna.v12i2.6965>. Acesso em: 16 set. 2022.

RADFORD, Luis. Cómo sería una actividad de enseñanza-aprendizaje que busca ser emancipadora? La labor conjunta en la teoría de la objetivación. **RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa**, 5 (2), 2020a, p. 15-31.

RADFORD, Luis. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación [A journey through the theory of objectification]. *In*: TAKECO GOBARA, Shirley; RADFORD, Luis. (Eds.). **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2020b, p. 15-42. Disponível em: <http://luisradford.ca/publications> . Acesso em: 30 out. 2021.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática**. Tradução de Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.

RADFORD, Luis. Aspectos conceituais e práticos da teoria da objetivação. *In*: MORETTI, Vanessa; RADFORD, Luis (Eds.). **Pensamento algébrico nos anos iniciais: Diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural**. São Paulo: Livraria da Física, 2021b, p. 35-56.

RADFORD, Luis, ACUÑA, Maritza Silva. **Ética**. Entre Educação e Filosofia. Editorial Universidad de Los Andes, Santiago de Chile, 284 páginas. ISBN 9789587980516, 2021c.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro(org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2016.

ROTH, Wolff-Michael; RADFORD, Luis. **A cultural-historical perspective on mathematics teaching and learning**. Rotterdam: Springer science & business media, 2011.

SELWYN, Neil. **Education an Tecnology: key issues and debates**. Edição para Kindle. Londres: Bloomsbury, 2011. Traduzido pela Profa. Dra. Giselle Martins dos Santos Ferreira, Coordenadora do Grupo de Pesquisas TICPE, PPGE/UNESA. Disponível em: <http://ticpe.wordpress.com>.

SELWYN, Neil. **O que queremos dizer com “educação” e “tecnologia”?**. Disponível em: https://ticpe.files.wordpress.com/2016/12/neil_selwyn_keyquestions_cap1_trad_pt_final1.pdf. Acesso em 10 Jul. 2023.

SILVA, Filardes de Jesus Freitas da. **Do campo para sala de aula: experiências matemáticas em um assentamento rural no Oeste maranhense**. 2016. 179 f. Tese (Doutorado) –

Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8945>. Acesso em: 13 abr. 2022.

SILVA, Jéssica Goulart da. **O pensamento algébrico sob a ótica da teoria da objetivação: uma análise a partir de episódios de trabalho conjunto no 5º ano do ensino fundamental.** 2019. 195f. Dissertação – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Santa Maria (RS), 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/20994?show=full>. Acesso em: 15 out. 2022.

SILVA, Rayssa de Moraes da. **Pensamento algébrico em tarefa com padrões: uma investigação nos anos finais do ensino fundamental.** 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40608>. Acesso em: 14 abr. 2022.

SILVA, Ronaldo Conceição da. **Encontro com saberes de física por meio de uma atividade utilizando a dança como artefato cultural.** 2020. 208f. Programa de pós-graduação em Educação. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4377>. Acesso em: 12 jan. 2023.

SHÔN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA, António (coord.). Os professores e a sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 79-92. ISBN 972-20-1008-5.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. **Projeto político pedagógico do curso de licenciatura integrada em matemática e física.** Santarém: Ufopa, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Missão e Visão do Instituto de Ciências da Educação. **Site Ufopa.** Santarém, PA, 2019. Disponível em: <https://www.ufopa.edu.br/iced/instituto/historico-1/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

VARGAS-PLAÇA, Jaqueline; RADFORD, Luis. **A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na teoria da objetivação. interfaces da educação.** 12. 10.26514/inter.v12i36.6284. 2021. p. 308-328.

VARGAS-PLAÇA, Jaqueline; RADFORD, Luis. Uma reconceituação do professor a partir da Teoria da Objetivação. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp.** 11. 10.34024/olhares. 2023.v11.14453.

XIMENES, Flora Auxiliadora. **A teoria da Objetivação e a Temática Piracema: ressignificando a educação continuada de professores de Ciências.** 2020. 117f. Programa de pós-graduação em Educação. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4375>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: intitulada: “**A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL UM DIFERENCIAL PARA AS PRÁTICAS EDUCATIVAS**”. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do Pesquisador (a) responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o (a) pesquisador (a) responsável, NELIANE MOTA RABELO através do telefone: (93) 99117-3440 ou através do e-mail nelianerabelo13@gmail.com. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada a pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Oeste do Pará (situado na Rua Vera Paz, s/nº, Unidade Tapajós, sala 05, CEP 68040-255, Santarém, Pará) pelo telefone: (93) 2101- 4926 ou pelo email: cep@ufopa.edu.br.

1. **Justificativa, os objetivos e procedimentos** (Os procedimentos que serão utilizados na pesquisa, detalhando todo o processo de participação dos coprodutores da pesquisa. Caso haja, explicitar procedimentos alternativos que possam ser vantajosos aos coprodutores)

O motivo que desencadeou essa pesquisa se faz em virtude de lacunas encontradas na minha pesquisa de dissertação evidenciou-se que os aprendentes ansiavam por mais aulas com interação e uso de recursos tecnológicos que facilitassem o processo de ensino e aprendizagem o que refletiria de forma direta na prática desses futuros professores. Os aprendentes destacaram a importância do uso dos recursos tecnológicos o que me fez investigar sobre as competências digitais que os discentes deveriam adquirir ainda na formação inicial através da metodologia proposta pela Teoria da Objetivação (TO), uma teoria contemporânea.

O objetivo desse projeto é investigar fundamentada nos pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), como se desenvolve práticas educativas que possibilitem a aquisição

e competências digitais visando o uso crítico e reflexivo das TDIC na formação inicial. Para a coleta de dados serão utilizadas aplicações de questionários de diagnóstico e final via google forms, participação nos projetos didáticos que serão criados a partir do plano de ensino do docente da turma, desta maneira agregando-se as atividades iniciais propostas pelo componente.

2. **Desconfortos, riscos e benefícios** (Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos)

Para os coprodutores da pesquisa existe um desconforto relacionado a cansaço, aborrecimento, constrangimento ou alterações de comportamento durante as aplicações dos projetos didáticos e ao responder aos questionários decorrentes dos registros são alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva; estresse, vergonha ou medo de não saber responder algum questionamento ou de ser identificado. A qualquer momento o aluno participante poderá não responder às perguntas da entrevista e se negar a dela participar sem nenhum prejuízo ou ônus ao mesmo.

Os benefícios oriundos de sua participação será criar propostas para avançar nas discussões sobre a metodologia da Teoria da Objetivação (TO), uma metodologia contemporânea, e as suas possibilidades de aplicação tendo como foco as competências digitais ainda na formação inicial. Busca-se delinear a metodologia como uma proposta pedagógica de uso conjuntamente com as TDIC. Contribuindo de forma direta para a formação de um profissional que use as TDIC de forma crítica, consciente e não-alienante.

3. **Forma de acompanhamento e assistência:** (Explicar com detalhes como serão encaminhados e acompanhados os coprodutores da pesquisa, caso apresente problema ao pesquisado)

Aos coprodutores será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Caso você apresente algum problema será encaminhado para tratamento adequado da seguinte maneira: Primeiramente, será

acolhido pela pesquisadora e havendo necessidade, será encaminhado para a Diretoria de Saúde e Qualidade de vida da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa)³⁰, a qual promove ações e acompanhamento psicossocial.

4. Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo (Explicitar a garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, bem como garantir a manutenção do sigilo e da privacidade dos coprodutores durante todas as fases da pesquisa)

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

5. Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos (Explicitar garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos coprodutores da pesquisa e dela decorrentes. Explicitar também a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa)

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso você, participante, sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, os pesquisadores garantem indenizá-lo por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Para coprodutores maiores de 18 anos:

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu

³⁰ Universidade Associada ao Polo Santarém – PGEDA/EDUCANORTE, com o a qual nos vinculamos e dispõdo Serviço de Psicologia.

_____ estou de acordo em participar da pesquisa intitulada
**“A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL UM DIFERENCIAL
PARA AS PRÁTICAS EDUCATIVAS”**, de forma livre e espontânea, podendo retirar a
qualquer meu consentimento a qualquer momento.

____, de _____ de 20 ____

Assinatura do responsável pela pesquisa

Assinatura do participante

**Obs.: 1 - O TCLE deverá estar assinado e rubricado em todas
as páginas pelo responsável pela pesquisa quando for entregue para
submissão do CEP.**

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL UM DIFERENCIAL PARA AS PRÁTICAS EDUCATIVAS

Prezado(a) discente,

Solicito seu apoio quanto ao preenchimento do questionário de pesquisa a seguir. O questionário é parte da minha pesquisa de tese de Doutorado e tem como objetivo geral realizar uma análise quanto ao conhecimento dos discentes pesquisados, no que se refere às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC e as Competências Digitais e se as têm vivenciado nas atividades de salas de aula.

Peço que seja o mais sincero(a) possível em suas respostas e ressalto que não é necessário se identificar em nenhum momento.

O tempo previsto para preenchimento do questionário é de, aproximadamente, 20 minutos.

Desde já agradeço sua atenção e colaboração.

Atenciosamente,

Neliane Mota Rabelo

Santarém-Pará

2023

* Indica uma pergunta obrigatória

1) Qual sua faixa etária? *

Marcar apenas uma questão.

- a) 18 a 20 anos
- b) 21 a 25 anos
- c) 26 a 30 anos
- d) 31 a 35 anos
- e) 36 a 40 anos
- f) Acima de 40 anos

2) Qual seu curso e semestre? *

3) Quais os dispositivos você possui para o acesso à internet? *

Marque todas que se aplicam.

- a) Desktop
- b) Notebook
- c) Smartphone

- d) Tablet
- e) Smart Tv
- f) Outro
- g) Não se aplica

4) Quais os conteúdos que você mais acessa: *

Marque todas que se aplicam.

- a) Sites de pesquisa
- b) Músicas
- c) Podcasts
- d) Redes sociais (Face, Insta, Twitter...)
- e) Serviços de Streaming (Netflix, Prime, Viki...)
- f) e-Commerc
- g) Plataforma de compartilhamento de vídeos
- h) Outros

5) Caso, tenha marcado "outros", quais?

6) Após, o ensino remoto, você é favorável a continuação da utilização de ambientes virtuais, plataformas digitais e redes sociais no ensino? Se sim, por quais motivos? *

7) Você já ouviu falar sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação TDIC? *

Marcar apenas uma questão.

- a) Sim
- b) Não
- c) Não tenho certeza

8) Como você considera o seu domínio sobre tecnologias (Computadores, Planilhas, Editores de texto, Internet, outros)? *

Marcar apenas uma questão.

- a) Bom
- b) Ótimo
- c) Regular
- d) Ruim

9) Como você classifica, em porcentagem (%), a utilização de tecnologias recursos digitais em suas aulas? *

Marcar apenas uma questão.

- a) De 0 – 10%
- b) De 11 – 25%
- c) De 26 - 50%
- d) De 51 – 75%
- e) De 76 – 100%
- f) Nunca utilizaram
- g) Prefiro não declarar

10) Quais recursos digitais listados abaixo já foi utilizado por você. Caso não tenha sido listado responda por extenso: *

Marque todas que se aplicam.

- a) Apresentação em Slides
- b) Vídeos
- c) Podcast
- d) Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)
- e) Plataformas de Web Conferência (Ex: Google Meet, Skype, Zoom..)
- f) Questionários ou Avaliações Digitais (Ex: Socrative, Google Forms..)
- g) Aplicativos e Jogos Interativos (Ex: Mentimeter, Kahoot)
- h) Cartazes ou painéis digitais (Ex: Padlet, Jamboard, Slidoo)
- i) Mapas Mentais
- j) Blogs ou páginas wikis

11) Quais recursos digitais gostaria de conhecer/aprender a utilizar? *

12) Marque os tipos de atividades que você considera que favorecem seu processo de aprendizagem em plataformas virtuais? *

Marque todas que se aplicam.

- a) Aulas online ao vivo
- b) Videoaulas
- c) Exercícios e testes
- d) Fóruns de discussão
- e) Disponibilização de e-books
- f) Podcasts
- g) outros

13) Você sabe o que é Competência Digital? *

Marcar apenas uma questão.

- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não tenho certeza
- 14.

14) Explique com suas palavras a sua compreensão sobre o que é Competência Digital?

*

15) Como você se considera em relação ao seu domínio sobre as tecnologias?

16) Acha fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos: *

Marcar apenas uma questão.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo e nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

17) Você utiliza a internet de forma extensiva e competente; de maneira crítica e reflexiva;

*

Marcar apenas uma questão.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo e nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

18) Você tem abertura e curiosidade em relação a novas aplicações, programas e recursos;

*

Marcar apenas uma questão.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo e nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

19) Você considera que sua experiência discente no contexto da pandemia de COVID 19 lhe proporcionou um processo de melhoria em sua competência digital? *

Marcar apenas uma questão.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo e nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

20) Exemplifique, caso tenha tido alguma experiência exitosa com o uso dos recursos tecnológicos?

21) Quais suas expectativas sobre a disciplina Tecnologias para o Ensino da Física e da Matemática? *

APÊNDICE C – Termo de Autorização de Imagem e Som**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM**

Eu, _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portador da Cédula de identidade RG nº. _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Av./Rua _____, nº. _____, município de _____/Pará. AUTORIZO o uso de minha imagem em todo e qualquer material entre imagens de vídeo, fotos e documentos, para ser utilizada na pesquisa intitulada **“A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL: um diferencial para as práticas educativas”**. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e internacional. Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

_____, dia ____ de ____ de ____.

(Assinatura)

Nome:

Telefone p/ contato:

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ATIVIDADE

Pensar em uma situação problema simples, possível de ser aplicado na sala de aula levando em consideração os seguintes itens;

1 – Considerações gerais incluem:

- a) levar em consideração o que os alunos já sabem; e
- b) envolver, na medida do possível, o uso de artefatos (concretos, tecnológicos etc.) nesse caso é obrigatório o uso de recursos tecnológicos na atividade a ser apresentada;

2 – As considerações relativas aos problemas matemáticos indicam que eles devem:

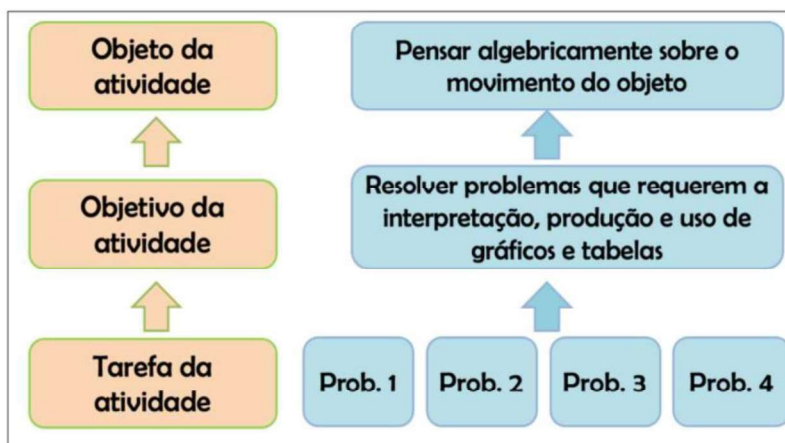
- c) ser interessantes do ponto de vista dos alunos;
- d) oferece aos alunos oportunidades de se envolverem com saberes matemáticos em níveis profundos e conceituação;
- e) ser organizados de acordo com uma unidade conceitual e contextual; e
- f) ter uma complexidade conceitual crescente; e

3 – As considerações sobre as formas específicas de colaboração humana incluem a organização da sala de aula de forma que venha:

- g) incentivar reflexões críticas; e
- h) propiciar uma forte interação entre os alunos, e entre o professor e os alunos.

Radford (2021a, p.174-175)

4 - Seguir o esquema de delineamento de tarefas, conforme imagem abaixo, e ao final produzir seu próprio esquema;



Radford (2021a, p. 181)

5 – Pensar em atividade que incluem uso das TDIC e formação de pequenos grupos de 03 pessoas.

Roteiro de Atividade

OBJETO DA ATIVIDADE:	
OBJETIVOS DAS AÇÕES ESPERADOS:	
TAREFA:	
Metodologia a ser utilizada	
Aporte teórico	<p>Texto II – RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p>
ESTRUTURA DA ATIVIDADE	

APÊNDICE F – OPINIÃO SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS E PARTICIPAÇÃO

Com intuito de finalizarmos propomos que enquanto coprodutores em formação façam uma reflexão crítica sobre as atividades desenvolvidas através do questionário a seguir.

1. A sua expectativa sobre a teoria foi correspondida?
2. Vocês acharam importante o momento de apresentações das atividades desenvolvidas entre vocês tendo como base a TO? Ou esse momento não se fazia necessário e conseguiriam desenvolver a atividade com os alunos da PRP seguindo somente os pressupostos teóricos da TO?
3. Quais foram as contribuições que a pesquisa pode ter oferecido para sua prática pedagógica?
4. Enquanto futuros professores, o uso do artefato cultural, celular e o software GeoGebra, pode ser considerado como emancipador?
5. Qual a sua percepção sobre a atividade de ensino aprendizagem desenvolvida Explorando os Segredos do Rio Tapajós: Uma Aventura Turística com a Função Afim facilitou o encontro dos estudantes com o saber histórico-cultural?
6. Quanto ao labor conjunto, usaria essa metodologia na sua ação pedagógica? Em caso, positivo, como usariam?
7. Você pensa em aplicar a TO na sua prática pedagógica? Caso já tenha utilizado, relate sua experiência.
8. Enquanto licenciados vocês gostariam de ter conhecido a TO através de algum componente da grade curricular do seu curso?
9. Relate pontos positivos e negativos encontrados no decorrer do processo de participação como coprodutores ativos da pesquisa.

ANEXO A – PROJETO DIDÁTICO CALORIMETRIA

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	
PROFESSOR(A)	LIMF01
DISCIPLINA	Física TURMA: 201
DURAÇÃO	5 aulas
OBJETO DA ATIVIDADE	Calorimetria - como explorá-la
OBJETIVOS DAS AÇÕES	Desenvolver através de produções os conteúdos abordados; Compreender de forma prática conteúdo na sala de aula;
TAREFA	<p>Problema: 1 – Conteúdo histórico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ação 1: Texto histórico; • Ação 2: Discussão e roda de conversa em sala de aula; • Ação 3: Resolução de questões exploratórias; <p>Problema: 2 – Experimento com massas diferentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ação 1: Experimento com os alunos em sala de aula ou laboratório; • Ação 2: Como isso acontece? Hipótese dos alunos; • Ação 3: Resolução de questões exploratórias; Definições de conceitos; <p>Problema: 3 – Visualização no aplicativo um recurso tecnológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ação 1: Mostrar o recurso tecnológico; • Ação 2: Desenvolver as definições partindo da observação; • Ação 3: Resolução de questões exploratórias;
METODOLOGIA	<p>O método utilizado é partindo do desenvolvimento da TO, com produções em sala de aulas socioculturais, elaboradas a partir do ambiente em que os alunos se encontram.</p> <p>Com aulas teóricas e práticas, buscando sempre a interação dos alunos em sala de aula e nas tarefas elaboradas.</p>
ESTRUTURA DA ATIVIDADE	<pre> graph TD T[Tarefa da atividade] --> O[Objetivo da atividade] O --> OB[Objeto da atividade] T --> Q1[Se você tivesse que definir o calor, em qual das hipóteses você se apoiaria?] T --> Q2[Baseando-se nos dados obtidos experimentalmente, como você define a capacidade térmica?] T --> Q3[Que forma de conversão de energia pode ser verificada neste caso?] Q1 --> O Q2 --> O Q3 --> O O --> R[Refletir sobre a importância da física, experimentalmente e no seu cotidiano.] R --> OB </pre> <p>O diagrama ilustra a estrutura da atividade em três níveis hierárquicos. No nível inferior, a 'Tarefa da atividade' (caixa cinza) é vinculada a três questões orientadoras (caixas cinzas): 'Se você tivesse que definir o calor, em qual das hipóteses você se apoiaria?', 'Baseando-se nos dados obtidos experimentalmente, como você define a capacidade térmica?' e 'Que forma de conversão de energia pode ser verificada neste caso?'. Essas questões apontam para o 'Objetivo da atividade' (caixa cinza). O objetivo aponta para o 'Objeto da atividade' (caixa cinza). Além disso, há uma caixa azul no topo direito que indica 'Refletir sobre a importância da física, experimentalmente e no seu cotidiano.', também vinculada ao objetivo. Uma seta amarela aponta da caixa azul para o objeto da atividade.</p>

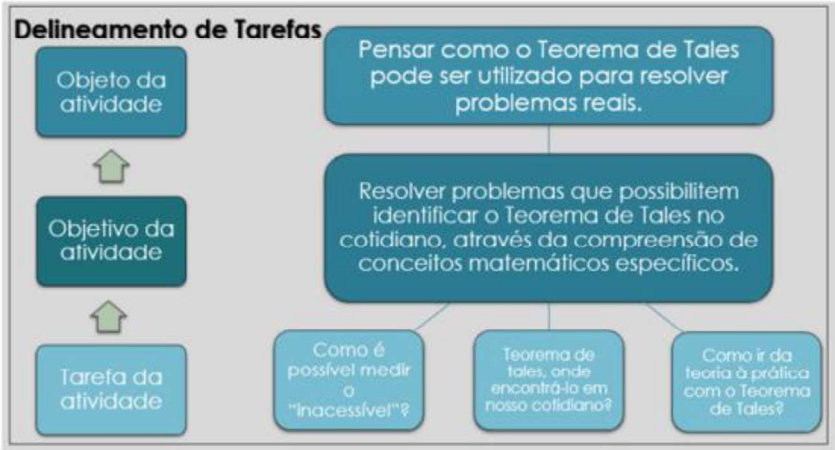
ANEXO B – PROJETO DIDÁTICO CIRCUNFERÊNCIA

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	
PARTICIPANTE	LIMF02
DISCIPLINA	Matemática
TURMA	1º/2º ano ensino médio
DURAÇÃO	3 aulas
OBJETO DA ATIVIDADE	Circunferência e seus elementos: raio, comprimento; Trigonometria no triângulo retângulo – ângulos internos alternos. Regra de três simples.
OBJETIVOS DAS AÇÕES	Fazer o estudo de conceitos matemáticos em um contexto problemático histórico. Analisar a relação entre os objetos matemáticos presentes na solução do problema em escala astronômica. E em consequência dos estudos, reforçar a ideia correta sobre o formato da terra. E refletir sobre a aplicação de matemática básica na determinação do comprimento da circunferência da terra com boa acurácia há mais de 2 mil anos atrás.
TAREFA	<p>Problema 1 – Concepção sobre a forma física do lugar (planeta) em que vivemos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Expressar suas conclusões a partir de saberes e vivências; ● Defender suas ideias com argumentos descritivos; ● De acordo com as concepções do caso, reproduzir, por meio de desenho, imagem ou figura, o formato que a Terra tem; <p>Problema 2 – Relação da matemática com a forma do nosso planeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar o nome da figura que representa tal forma. E outros objetos em vista no cotidiano que possuem formas semelhantes; ● Apresentar as características da figura mencionada. <p>Problema 3 – Introduzir as ideias de Eratóstenes para mostrar o real formato do nosso planeta (representação no GeoGebra). Ajude Eratóstenes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dar o primeiro passo para determinar o comprimento da circunferência da terra. Identificar os objetos matemáticos na figura representada; ● Eratóstenes tinha os dados do comprimento da vareta e comprimento da sombra. Mostre como ele pôde ter determinado o ângulo de $7,2^\circ$; ● Apresente uma forma para determinar o comprimento da circunferência da terra. Eratóstenes sabe a distância entre as varetas e o ângulo de abertura.

<p>METODOLOGIA A SER UTILIZADA</p>	<p>A princípio, apresenta-se de forma sintetizada as ideias de diferentes povos de diferentes épocas sobre o lugar em que vivemos, o planeta Terra, e suas interpretações de acordo com vivências e crenças.</p> <p>No primeiro momento, os alunos deverão anotar suas ideias mais especificamente sobre o formato do planeta (próprias ideias com mínimo de influência do colega).</p> <p>No segundo momento, a classe será distribuída em grupos e livre para interação. Nesse momento, os alunos irão justificar, do seu modo, como chegaram à conclusão do item anterior. Descrever e apresentar indícios.</p> <p>Para o terceiro momento, os alunos serão convidados a fazer a representação da forma da terra de acordo com suas conclusões. Pode-se usar desenhos, imagens ou objetos, por exemplo.</p> <p>Após as discussões anteriores, os alunos serão instigados a analisar suas próprias produções sobre a forma da Terra e identificar se possuem alguma relação com a matemática. Além disso, destacar o nome e as características presentes na figura em questão. Identificar, também, se as formas por eles apresentadas têm semelhanças com outros objetos em vista no cotidiano.</p> <p>A partir daí, deverão introduzir os trabalhos sintetizados de Eratóstenes para mostrar o real formato da Terra. Apresenta-se o esquema geral da questão descrevendo somente os passos que Eratóstenes usou na sua produção. Com os recursos do GeoGebra, faz-se a reprodução do problema com as orientações do professor – produção da circunferência; produção de segmentos e retas paralelas; medição de ângulos. De forma lúdica os alunos serão convidados a ajudar Eratóstenes no desenvolvimento do problema. Para dar o primeiro passo, os alunos irão analisar a representação feita no GeoGebra para identificar os objetos matemáticos presentes (círculo, raio, retas, ângulos, triângulos, etc.).</p> <p>Feitas as identificações necessárias, segue-se adiante direcionando a atenção para saber como foi encontrado o valor de $7,2^\circ$ informado no problema para revelar o estudo da trigonometria no triângulo retângulo. Nesta passagem utiliza-se dos recursos de ângulos alternos internos. Para chegar à conclusão da circunferência da terra finaliza-se com a regra de três simples.</p>
<p>ATIVIDADE</p>	<p>Atividade criada no GeoGebra (anexo C)</p>
<p>ESTRUTURA DA ATIVIDADE</p>	

ANEXO C – PROJETO DIDÁTICO TEOREMA DE TALES

PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE	
PARTICIPANTE	COPRODUTOR03
DISCIPLINA	Matemática, Turma do 9º ano Ensino Fundamental
DURAÇÃO	4 horas e 30 minutos (3 aulas de 90 minutos)
OBJETO DA ATIVIDADE	Pensar como o Teorema de Tales pode ser utilizado para resolver problemas reais.
OBJETIVOS DAS AÇÕES	<p>GERAL: Resolver problemas que possibilitem identificar o Teorema de Tales no cotidiano, através da compreensão de conceitos matemáticos específicos.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar a interação e a curiosidade dos alunos no processo de produção de conceitos; • Apresentar na prática a importância dos conceitos de razão, proporção e semelhança; • Possibilitar que os alunos identifiquem as proporções e a ordem de seus elementos justificados pelo Teorema de Tales.
TAREFA	<p>PROBLEMA: 1 – Como é possível medir o “inacessível”?</p> <p>Ação 1: Sondagem inicial com auxílio de situações problemas reais da comunidade para produzirmos juntos as “hipóteses” iniciais dos alunos (15min).</p> <p>Ação 2: Entender como é possível medir o que não se pode alcançar, para isso, dividir a turma em trios e, na área externa da unidade de ensino, pedir que eles, respectivamente (25 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir as alturas de dois de seus integrantes (mais alto e o mais baixo dos três); - Medir a sombra dos mesmos alunos; - Medir a sombra dos mastros das bandeiras; <p>Ação 3: A partir das informações coletadas, introduzir os conceitos de razão, proporção e semelhança (50min).</p> <p>Com todas as informações coletadas, os alunos deverão escrever as proporções e efetuar os cálculos para determinar a altura do mastro;</p> <p>Analisar os dados obtidos e levá-los a identificar se há ou não diferença entre as alturas encontradas.</p> <p>PROBLEMA: 2 – Teorema de Tales, onde encontrá-lo em nosso cotidiano?</p> <p>Ação 1: Fazer uma breve contextualização sobre a história de Tales a fim de provocar um interesse sobre o assunto para proposta da atividade seguinte (10min).</p> <p>Ação 2: Em grupos de três integrantes(sugestão), os alunos receberão fichas com problemas para respectivas investigações e discussão em grupo, base para um pequeno questionário (30 min).</p> <p>Ação 3: Apresentação dos experimentos, resultados e discussões para a turma (50 min).</p> <p>PROBLEMA: 3 – Como ir da teoria à prática com o Teorema de Tales? (continua)</p> <p>Ação 1: Apresentando conceitos.</p> <p>Com o auxílio de um exemplo, apresentar conceitualmente o Teorema de Tales de seguimentos proporcionais (30min).</p> <p>Ação 2: Resolvendo problemas reais (30min).</p> <p>Agora, com a produção dos conceitos, iremos resolver as questões problemas apresentadas na primeira aula e verificar e analisar se as hipóteses iniciais dos alunos estavam corretas e, caso não, revermos juntos. As questões deverão ser respondidas coletivamente.</p> <p>Ação 3: Verificando o Teorema de Tales no GeoGebra (30 min).</p> <p>Agora, com o auxílio de um celular, instalar previamente o GeoGebra.</p> <p>Neste momento, os alunos serão levados a resolver coletivamente uma questão no GeoGebra, usando todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores</p>

METODOLOGIA A SER UTILIZADA	LIMF03 colocou dentro das ações
ESTRUTURA DA ATIVIDADE	 <p>Delineamento de Tarefas</p> <p>O diagrama apresenta a estrutura da atividade em duas partes. À esquerda, há uma sequência vertical de três caixas azuis: 'Objeto da atividade' no topo, 'Objetivo da atividade' no meio e 'Tarefa da atividade' na base. Duas setas verdes apontam para cima, conectando 'Objetivo da atividade' a 'Objeto da atividade' e 'Tarefa da atividade' a 'Objetivo da atividade'. À direita, há um fluxo de conteúdo em caixas azuis. No topo, uma caixa contém o texto: 'Pensar como o Teorema de Tales pode ser utilizado para resolver problemas reais.'. Abaixo dela, uma caixa maior contém: 'Resolver problemas que possibilitem identificar o Teorema de Tales no cotidiano, através da compreensão de conceitos matemáticos específicos.'. Na base, há três caixas menores: 'Como é possível medir o "Inacessível"?', 'Teorema de Tales, onde encontrá-la em nosso cotidiano?' e 'Como ir da teoria à prática com o Teorema de Tales?'. Linhas de conexão ligam a caixa superior à caixa do meio, e a caixa do meio às três caixas inferiores.</p>

ANEXO D – PROJETO DIDÁTICO VELOCIDADE MÉDIA

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	
PARTICIPANTE	COPRODUTOR04
TEMÁTICA DA ATIVIDADE	Velocidade Média no cotidiano
DURAÇÃO DO PROJETO	135 minutos
CONTEÚDOS A SEREM ABORDADOS	<p>Conceito de velocidade média em termos matemáticos e físicos.</p> <p>Produção de tabelas e gráficos de velocidade média a partir de dados experimentais no caderno e, posteriormente, no Excel com a utilização de celulares ou computadores sempre se adequando à realidade do aluno.</p> <p>Interpretar as informações apresentadas em tabelas e gráficos de velocidade média coletados anteriormente.</p> <p>Distribuir exercícios e problemas relacionados ao tema para os alunos resolverem individualmente, utilizando as tabelas e os gráficos produzidos.</p>
EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM (OBJETIVOS)	<ul style="list-style-type: none"> - Propor a investigação de situações práticas do cotidiano e relacioná-las aos conceitos teóricos para que os estudantes possam desenvolver seus conhecimentos científicos básicos adquiridos frente aos conceitos de Velocidade Média. - Conduzir os alunos a discussões que envolvam questões de deslocamento e o tempo que eles gastaram de casa à escola. - Interpretar as informações apresentadas em tabelas e gráficos de velocidade média.
TAREFA	<p>Problema 1: Aprimorar o conceito de velocidade e calcular a velocidade média em situações do cotidiano (Atividade Individual):</p> <p>Ação 1: Iniciar a aula perguntando aos alunos: O que vocês entendem por velocidade média? Ouvir as respostas dos alunos e, se necessário, fazer intervenções para esclarecer conceitos errôneos.</p> <p>Ação 2: Conceituar e explicar que a velocidade média é a taxa de variação de posição em relação ao tempo, ou seja, a distância percorrida dividida pelo intervalo de tempo necessário para percorrê-la.</p> <p>Ação 3: Incentivar a pesquisa do tema abordado por meio da internet e, também, relacionar ao seu cotidiano onde irá observar o percurso de casa à escola em um determinado tempo e seguida produzir uma tabela com duas colunas: uma para o tempo e outra para o deslocamento.</p> <p>Problema 2: Produção da tabela e do gráfico de velocidade média (neste momento, os alunos deverão trabalhar em grupos de 3 pessoas):</p> <p>Ação 1: Com base na tabela anterior, os alunos deverão produzir um gráfico de velocidade média, em que o eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical representa o deslocamento.</p> <p>Ação 2: Explique que o gráfico de velocidade média é produzido unindo os pontos correspondentes do tempo e do deslocamento por meio de uma reta.</p> <p>Ação 3: Os alunos deverão pintar os pontos da tabela no gráfico e traçar uma reta que passe por esses pontos. Com a utilização da internet, fazer o gráfico com os alunos no Excel com grupos de 3 alunos.</p> <p>Problema 3: Aplicação de conceitos: resolução de problemas (Atividade Individual):</p> <p>Ação 1: Distribuir exercícios e problemas relacionados ao tema para os alunos resolverem individualmente, utilizando as tabelas e os gráficos produzidos.</p> <p>Ação 2: Após a resolução dos exercícios, discutir as respostas com a turma e esclarecer dúvidas comuns.</p> <p>Ação 3: Fazer um breve resumo dos conceitos principais abordados na aula. Induzir aos alunos que reflitam sobre a importância de compreender e utilizar tabelas e gráficos de velocidade média em problemas de física e matemática e como esses conceitos estão no nosso cotidiano.</p>

UTILIZAÇÃO DE RECURSO TECNOLÓGICO PARA EXPLANAÇÃO DO CONTEÚDO: EXCEL	A partir da utilização do Excel, mostrar para os alunos como fazer a tabela e o gráfico e ensiná-los a produzir.
EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM (AVALIAÇÃO)	No decorrer da atividade, vamos avaliar todo o processo envolvido pelo aluno e considerar o grau de desenvolvimento e as suas principais dificuldade ao realizar a atividade, também temos que considerar se o aluno tem acesso à internet e a recurso tecnológico, caso não tenha, integrá-lo a grupos que, pelo menos, um aluno tenha e, assim, não prejudicar o ensino.
METODOLOGIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar a aula perguntando aos alunos: "O que vocês entendem por velocidade média?" 2. Coletar os dados experimentais de deslocamentos e tempos medidos em experimento prévio de forma investigativa (o aluno coletará dados de percurso e tempo do que ele gasta de casa há escola) 3. Formar equipe de 3 a 5 alunos. 4. Produzir tabelas e gráficos de velocidade média a partir de dados experimentais. 5. Interpretar as informações apresentadas em tabelas e gráficos de velocidade média. 6. Demonstra o gráfico com a utilização do GeoGebra. 7. Distribuir tarefas e problemas relacionados ao tema para os alunos resolverem individualmente, utilizando as tabelas e os gráficos produzidos 8. O tempo de cada etapa pode variar dependendo do ritmo da turma e das intervenções necessárias. Elaborar tarefas com problemas compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos.
ESTRUTURA DA ATIVIDADE	<p>O diagrama apresenta a seguinte estrutura:</p> <ul style="list-style-type: none"> OBJETO: Compreender o conceito de velocidade média em termos matemáticos e físicos no cotidiano do aluno. OBJETIVO: Construção de tabelas e gráficos a partir dos dados coletados no caderno e posteriormente no Excel pra ter uma visão gráfica do conteúdo. TAREFA 1: Explique o conceito de velocidade Média e relacione com seu cotidiano no percurso de casa há escola. TAREFA 2: O qual é a distância percorrida? E em quanto tempo você leva para chegar na escola? TAREFA 3: construa o gráfico de velocidade média, onde o eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical representa o deslocamento. <p>As setas indicam que as tarefas contribuem para o objetivo, e o objetivo contribui para o objeto.</p>

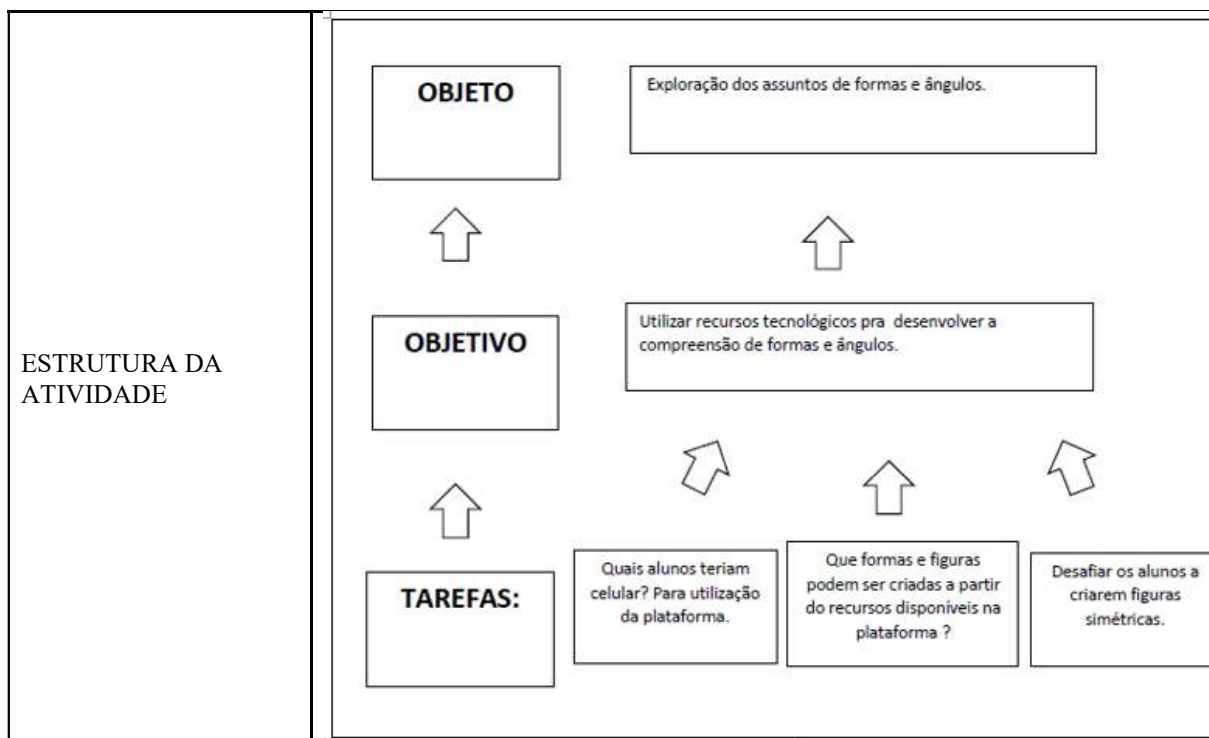
ANEXO E – PROJETO DIDÁTICO PEDALANDO COM A GEOMETRIA

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	
TEMÁTICA DA ATIVIDADE	Pedalando com a Geometria
PARTICIPANTE	COPRODUTOR05
DISCIPLINA	Matemática
DURAÇÃO DO PROJETO	3 aulas
CONTEÚDO A SEREM ABORDADOS (OBJETO)	Figuras planas: Conceito de círculo e circunferência, raio, diâmetro, comprimento da circunferência, área da circunferência.
EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM (OBJETIVOS DAS AÇÕES)	Ao final do desenvolvimento do projeto, o aluno deverá ser capaz de: diferenciar círculo de circunferência; reconhecer o centro, raio, diâmetro; reconhecer a relação existente entre, o comprimento, de uma circunferência e outras figuras; valorizar o pensamento matemático através de situações de suas realidades cotidianas.
TAREFA	<p>Problema 1: Você tem bicicleta? Se sim, qual o modelo da bicicleta?</p> <p>Ação 1: Os alunos deverão expressar se tem bicicleta ou não, dizer o modelo, além de detalhar o formato de suas bicicletas. Os que não têm bicicleta, devem dizer se já tiveram e se sabem andar. O(a) professor(a) deve provocar os estudantes sobre os benefícios de pedalar e questionar os estudantes que não têm, o porquê de não possuírem, (deduz-se que sejam repostas óbvias, como “pedalar faz bem para saúde”, “ajuda a preservar o meio ambiente, pois não causa poluição”, “os valores de preço das bicicletas estão muito altos”) e ouvir as críticas e conclusões dos alunos.</p> <p>Ação 2: Os estudantes, agora, em grupo (3 pessoas), irão discutir e desenhar um modelo de bicicleta no papel.</p> <p>Ação 3: Após desenhada no papel, os alunos devem pegar seus smartphones e, com o auxílio do Recurso Tecnológico GeoGebra, desenhar uma bicicleta, de acordo com sua criatividade (considera-se que os estudantes já tiveram uma oficina acerca desse recurso).</p>
TAREFA	<p>Problema 2: Quais as figuras geométricas planas são possíveis encontrar na forma da bicicleta?</p> <p>Ação 1: Em grupo, os estudantes irão discutir sobre o que conseguem visualizar.</p> <p>Ação 2: Nesse momento, os estudantes precisam desenhar as figuras geométricas planas que conseguirem identificar presentes no formato da bicicleta.</p> <p>Problema 3: A roda da bicicleta tem o formato de que figura geométrica?</p> <p>Problema 3: A roda da bicicleta tem o formato de qual figura geométrica?</p> <p>Ação 1: É imaginável que os estudantes digam círculo, circunferência, esfera e outras possibilidades. Com base nisso, deveriam ser provocados a distinguir os conceitos de cada uma dessas figuras, de modo que no fim cheguem à conclusão de que é uma circunferência.</p> <p>Problema 4: João quer adesivar o aro de sua bicicleta (aro da bicicleta é a parte onde se colocam os pneus e as câmaras de ar) com adesivos de Dragon Ball, mas não sabe qual o tamanho desse adesivo deve comprar. Qual solução o grupo daria para João?</p> <p>Problema 4: João quer adesivar o aro de sua bicicleta (aro da bicicleta é a parte onde se colocam os pneus e as câmaras de ar) com adesivos de Dragon Ball, mas não sabe qual o tamanho desse adesivo deve comprar. Qual solução o grupo daria para João?</p> <p>Ação 1: Os alunos devem interagir entre elas e buscar uma solução para o problema de João.</p>
METODOLOGIA	Contextualização: Iniciar a atividade explicando aos coprodutores o tema do projeto. Apresentar brevemente o contexto histórico da bicicleta. Em seguida, em tiras de papéis apresentar o problema 1 para a turma e seguir a Ação 1, 2 e 3.

	<p>Divisão em equipes: Dividir os coprodutores em equipes de 3 pessoas. Incentivar a formação de grupos heterogêneos, promovendo a diversidade de habilidades e conhecimentos. Distribuir as tiras de papel com a ordem dos problemas aos estudantes.</p> <p>Análise da tarefa: Explicar às equipes que elas terão um tempo limitado para projetar e construir suas explicações. Enfatizar a importância de debater em grupo durante esse processo, promovendo a interação social e a colaboração entre os membros da equipe, incentivando a troca de ideias e a negociação de soluções. Encorajar as equipes a discutirem estratégias e a planejarem seu projeto.</p> <p>Análise das respostas: Após a conclusão da produção da bicicleta e solução para o problema de João, cada equipe será convidada a socializar suas estratégias e respostas, relatando as dificuldades e resultados obtidos.</p> <p>Transferência de aprendizagem: Finalizar a atividade incentivando os alunos a fazerem conexões entre o projeto e situações da vida real. Perguntar como os princípios aprendidos podem ser aplicados em outras situações ou mesmo resolução de problemas cotidianos. Essa atividade pretende promover a objetivação ao envolver os estudantes em uma situação de seu cotidiano que é a bicicleta.</p>
<p>EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM (AVALIAÇÃO)</p>	<p>Na avaliação deve-se avaliar todo o processo envolvido pelo aluno, desde sua participação, interação com a atividade proposta até o seu rendimento em relação ao conteúdo abordado. conteúdo abordado.</p>
<p>ESTRUTURA DA ATIVIDADE</p>	<pre> graph TD Tarefa[TAREFA] --> Q1[Você tem bicicleta? Se sim, qual o modelo?] Tarefa --> Q2[Quais as figuras Geométricas planas são possíveis encontrar na forma da bicicleta?] Tarefa --> Q3[A roda da bicicleta tem o formato de que figura geométrica?] Tarefa --> Q4[Problema de João] Q1 --> Objetivo[OBJETIVO: Relacionar as questões sobre geometria plana com a bicicleta e tecnologia] Q2 --> Objetivo Q3 --> Objetivo Q4 --> Objetivo Objetivo --> Objeto[OBJETO: Estudo das Figuras Geométricas Planas presentes na Bicicleta] </pre>

ANEXO F – PROJETO DIDÁTICO FORMAS E ÂNGULOS

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	
PARTICIPANTE	COPRODUTOR06
TEMÁTICA DA ATIVIDADE	Explorando Formas e Ângulos
DURAÇÃO DO PROJETO	45 minutos
CONTEÚDOS A SEREM ABORDADOS	Conceitos iniciais de geometria, área, perímetro, ângulo e figuras geométricas planas
EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM (OBJETIVOS)	Utilizar recursos tecnológicos para desenvolver a compreensão de formas e ângulos, bem como estimular a criatividade na criação de figuras geométricas, utilizando dispositivos eletrônicos com acesso à internet, como computadores ou tablets.
TAREFA	<p>Problema 1: Quem tem celular?</p> <p>Ação: Dividir a turma em grupos e explicar aos alunos que eles irão explorar formas e ângulos utilizando recursos tecnológicos. Em seguida, pedir para que cada grupo acesse uma plataforma on-line de desenho vetorial, como o GeoGebra.</p> <p>Problema 2: Que formas e figuras podem ser criadas a partir dos recursos disponíveis na plataforma?</p> <p>Ação: Incentivar os alunos a explorar as ferramentas disponíveis na plataforma para criar figuras geométricas. Eles podem começar com figuras simples, como triângulos e retângulos, e ir avançando para figuras mais complexas, como hexágonos e polígonos regulares.</p> <p>Problema 3: Desafiar os alunos a criar figuras simétricas.</p> <p>Ação: Eles podem utilizar linhas de simetria e reflexões para produzir figuras que sejam simétricas em relação a um eixo ou ponto. Incentivando a troca de ideias e a colaboração entre os grupos de modo que possam compartilhar suas criações e discutir sobre os conceitos explorados.</p>
UTILIZAÇÃO DE RECURSO TECNOLÓGICO PARA EXPLANAÇÃO DO CONTEÚDO: EXCEL.	A atividade estimula o uso do GeoGebra como recurso educativo e permite a exploração de possibilidades do desenho, visando desenvolver a compreensão de formas e ângulos. Além disso, estimula a colaboração entre os alunos e o compartilhamento de conhecimentos.
EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM (AVALIAÇÃO)	Aqui é onde deve ser analisado o processo de aprendizagem do aluno e, ao final, deve-se pedir que os grupos apresentem suas criações para turma, explicando os conceitos das formas e ângulos aplicados na produção das figuras.



ANEXO G – PROJETO DIDÁTICO ÁREAS PLANAS– GRUPO 01

<i>OBJETO DA ATIVIDADE:</i>	Áreas Planas
<i>OBJETIVOS DAS AÇÕES ESPERADOS:</i>	Habilitar os alunos de forma que saibam identificar áreas geométricas; Solucionar problemas do cotidiano
<i>TAREFA:</i>	Solucionar problemas relacionado a áreas
<i>Metodologia a ser utilizada</i>	Modelagem Matemática
<i>Aporte teórico</i>	<p>Texto II – Capítulo VII “Delineamento da tarefa – ou configurando atividades de ensino-aprendizagem em RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p> <p>Google Maps: https://www.google.com.br/maps/@-2.4450998,-54.7305868,18.83z?entry=ttu</p>
<i>Estrutura da Atividade</i>	<p>O diagrama ilustra a estrutura da atividade em duas colunas. A coluna da esquerda mostra uma hierarquia ascendente: 'Tarefa da atividade' (caixa verde) aponta para 'Objetivo da atividade' (caixa verde), que aponta para 'Objeto da atividade' (caixa verde). A coluna da direita mostra uma hierarquia descendente: 'Objeto da atividade' (caixa verde) aponta para 'Objetivo da atividade' (caixa azul), que aponta para 'Objeto da atividade' (caixa azul). No topo da coluna da direita, há um texto em uma caixa azul: '• Solucionar situações problemas que envolvam áreas e custos;'. Abaixo dele, em uma caixa azul: '• Identificar figuras e áreas geométricas;'. Na base da coluna da direita, há um texto em uma caixa verde: 'Ação 1: Qual a área total desse Triângulo? Ação 2: Traçando uma reta paralela a base do triângulo, quais figuras geométricas podemos identificar? E quais são essas áreas? Ação 3: Escolha uma área para fazer o piso (cimento) e a outra área para a grama, descubra qual será o gasto em cada área.'</p>

ATIVIDADE DE ENSINO APRENDIZAGEM – AEA

PRIMEIRO MOMENTO:

- Inicialmente apresentar o problema para os alunos do nono ano, uma reportagem ou enunciado sobre o ocorrido entre as vias: R. Magalhães Barata, Av. Cuiabá e R. Quixadá. Que está relacionada ao uso de uma área que é privada, mas a prefeitura precisa para a produção de um espaço público.
- Dividindo a turma em grupos (3 ou 4 pessoas), observem no Google Maps a localização que esta essa área e responda das seguintes questões:
- Link do Google Maps: <https://www.google.com.br/maps/@-2.4446544,-54.7308529,133m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

- 1 Que figura representa essa área?
- 2 Qual é a sua área total?

SEGUNDO MOMENTO:

- Partindo das respostas adquiridas, propõe-se que essa área será da prefeitura, com o intuito de construir uma praça para a população, trace uma reta paralela a base dessa figura usando a mediana dos lados, responda a seguinte questão:
- 3 Quais figuras geométricas podemos identificar?
 - 4 Quais são essas áreas?

TERCEIRO MOMENTO:

- Por fim, propor para eles que uma parte dessa área seja feita o piso com cimento, que um saco de cimento vale 5 metros quadrados, com o custo de cada saco R\$50,00; a outra área seria coberta por grama, que cada metro quadrado vale R\$5,00.
 - Escolha uma área para fazer o piso (cimento) e a outra área para a grama.
2. Qual será o custo da área com piso de cimento?
 3. Qual será o custo da área com grama?

ANEXO H – PROJETO DIDÁTICO A LANCHA DO SEU CHICO – GRUPO 02

Equipe: 04 coprodutores

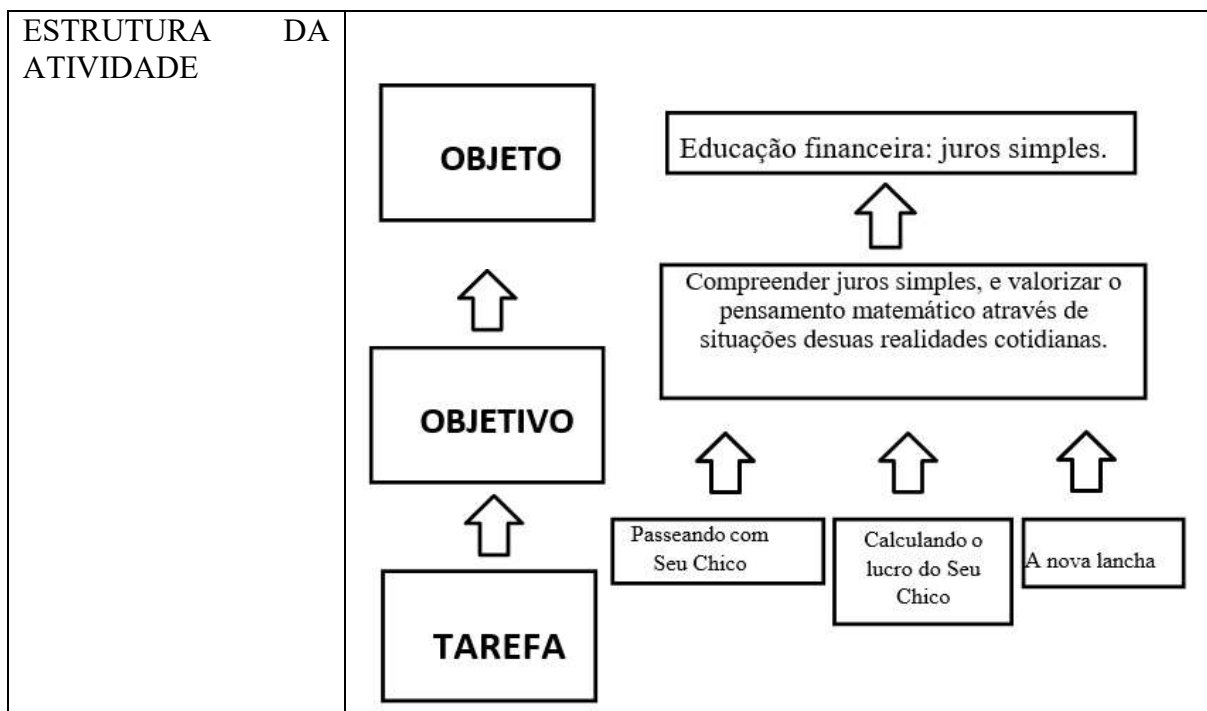
Disciplina: Matemática

Turma: 2º Ano – Ensino Médio

Materiais a serem utilizados: Papel A4, Lápis e Smartphone.

Temática da atividade: A lancha do seu Chico															
Duração da atividade:	2 aulas (45 min cada)														
Conteúdo a serem abordados (objeto):	Educação financeira: juros simples.														
Expectativa de aprendizagem (objetivos das ações)	Ao final do desenvolvimento da atividade, o aluno deverá ser capaz de: compreender juros simples, e valorizar o pensamento matemático através de situações de suas realidades cotidianas.														
<p>Seu Chico, morador da vila de Alter-do-chão, trabalha fazendo passeios turísticos pela região. Atualmente possui uma lancha com capacidade de lotação de 10 pessoas, sendo 9 passageiros e 1 piloto, avaliada em R\$20.000,00. Com o intuito de aumentar o lucro dos passeios e oferecer aos seus clientes maior confortabilidade e segurança seu Chico pretende comprar uma lancha com maior capacidade de lotação, indo de 10 para 20 pessoas. Para tanto ele visitou um estaleiro de sua confiança e assim verificou o preço dessa nova lancha, sendo este de R\$100.000,00. Ficou acordado entre eles que seu Chico precisaria pagar uma entrada de R\$30.000,00, podendo parcelar o restante do valor. Foi combinado ainda, que ele poderia dar a antiga lancha como parte da entrada e precisara conseguir o restante com o lucro de seus passeios.</p> <p>Como é período de alta temporada do turismo seu Chico fecha os seguintes pacotes com cada grupo, 4 dias de passeios de lancha, sendo que em cada dia eles vão para um destino diferente da região:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Destino</th> <th>Distância</th> <th>Custo de combustível/km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Floresta Encantada</td> <td>3 km</td> <td rowspan="5" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">R\$3,00</td> </tr> <tr> <td>Flona</td> <td>18 km</td> </tr> <tr> <td>Jari</td> <td>50 km</td> </tr> <tr> <td>Arapiuns</td> <td>90 km</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Destino	Distância	Custo de combustível/km	Floresta Encantada	3 km	R\$3,00	Flona	18 km	Jari	50 km	Arapiuns	90 km		
Destino	Distância	Custo de combustível/km													
Floresta Encantada	3 km	R\$3,00													
Flona	18 km														
Jari	50 km														
Arapiuns	90 km														
TAREFA	<p>Problema 1: Passeando com seu Chico</p> <p>Ação 1: Observe o gráfico e verifique a distância que seu Chico percorre em cada passeio.</p> <p>Ação 2: Sabendo que seu Chico cobra R\$15,00 por quilometro percorrido com a lancha para cada destino, qual o faturamento que ele adquire?</p> <p>Ação 3: Levando em consideração os custos com combustível por quilômetro, qual o lucro por destino?</p> <p>Problema 2: Lucro do seu Chico</p>														

	<p>Ação 1: Qual o lucro por pacote que seu Chico conseguirá obter?</p> <p>Ação 2: Quantos pacotes ele precisará fechar para conseguir o lucro de R\$10.000,00?</p> <p>Problema 3: A nova lancha</p> <p>Ação 1: Ao voltar no estaleiro seu Chico deu a sua lancha antiga avaliada em R\$20.000,00 mais os R\$10.000,00 que conseguiu com o lucro dos passeios, chegando ao valor de R\$30.000,00 de entrada que havia sido acordado entre eles. Tendo em mente que a lancha nova custa ao todo R\$100.000,00 e que a taxa de juros simples é de 5% ao mês, calcule quanto ele precisará pagar em juros caso ele parcele o valor restante em 10x.</p> <p>Ação 2: Calcule o montante que seu Chico terá pago ao final da 10ª parcela.</p>
METODOLOGIA UTILIZADA	<p>Inicialmente pedir aos alunos com o seu smartfone conectado à internet acessem o seguinte link: https://www.geogebra.org/m/c3s3upee ou entrem pelo PIN da atividade informada pelo professor.</p> <p>Contextualização: Iniciar a atividade explicando aos coprodutores o tema. Apresentar brevemente o contexto do turismo na região de Santarém. Em seguida, ler o texto base.</p> <p>Divisão em equipes: Dividir os coprodutores em equipes de 3 alunos. Incentivar a formação de grupos heterogêneos, promovendo a diversidade de habilidades e conhecimentos. Auxiliar quanto à utilização do GeoGebra.</p> <p>Análise da tarefa: Explicar às equipes que elas deverão discutir a atividade proposta a partir dos problemas. Enfatizar a importância de debater em grupo durante esse processo, promovendo a interação social e a colaboração entre os membros da equipe, incentivando a troca de ideias e a negociação de soluções. Encorajar as equipes a discutirem estratégias de respostas.</p> <p>Análise das respostas: Após a conclusão da produção da atividade, incentivar que os alunos relatem as dificuldades e resultados obtidos.</p> <p>Essa atividade pretende promover a objetivação ao envolver os estudantes em uma situação da realidade local de muitos seus Chicos na Vila de Alter do Chão.</p>
APORTE TEÓRICO	<p>Texto II – Capítulo VII “Delineamento da tarefa – ou configurando atividades de ensino-aprendizagem em RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B.</p> <p>Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p>



ATIVIDADE APRESENTADA

PASSEANDO COM SEU CHICO

Autor:

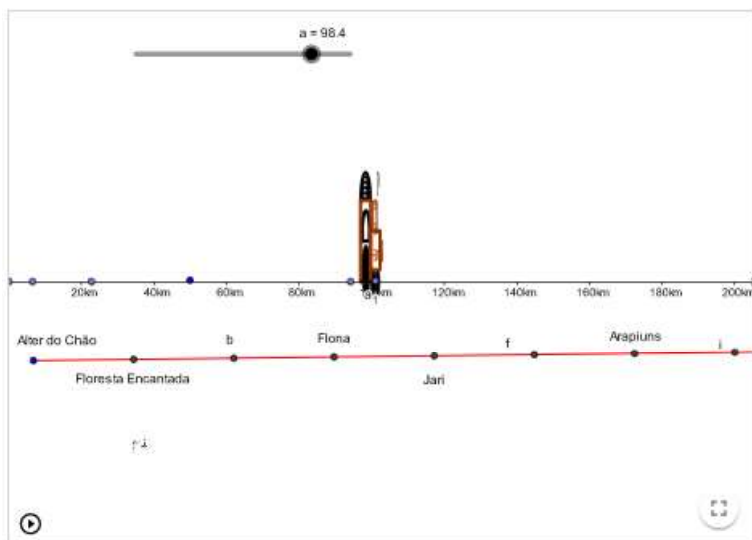


Alter do Chão, o "Caribe Amazônico", é um distrito do município de Santarém, no Pará, e é um dos principais destinos para visitantes na região por possuir praias de areia branca e água azul cristalina, é também a principal base para os turistas que pretendem conhecer as belezas do Rio Tapajós aos arredores e Rio Arapiuns. Isso porque os passeios de lancha e barco para as praias saem quase todos de lá.

Seu Chico, morador da vila de Alter-do-chão, trabalha fazendo passeios turísticos pela região. Atualmente possui uma lancha com capacidade de lotação de 10 pessoas, sendo 9 passageiros e 1 piloto, avaliada em R\$20.000,00. Com o intuito de aumentar o lucro dos passeios e oferecer aos seus clientes melhor comodidade, conforto e segurança seu Chico pretende comprar uma lancha com maior capacidade de lotação, indo de 10 para 20 pessoas. Para tanto ele visitou um estaleiro de sua confiança e assim verificou o preço dessa nova lancha, sendo este de R\$100.000,00. Ficou acordado com o proprietário do estaleiro que seu Chico precisaria pagar uma entrada de R\$30.000,00, podendo parcelar o restante do valor para adquirir a nova lancha. Foi combinado ainda, que ele poderia dar a antiga lancha como parte da entrada e precisara conseguir o restante do valor com o lucro de seus passeios.

Como é período de alta temporada do turismo, seu Chico fecha os seguintes pacotes com cada grupo - 4 dias de passeios de lancha, sendo que em cada dia eles vão para um destino diferente da região:

Assim sendo, Seu Chico agora precisa arrecadar o valor em questão realizando seus passeios para conseguir dar a entrada na nova lancha. Com base na situação colocada, observe e manipule os applets a seguir para responder as questões:



PROBLEMA 1: PASSEANDO COM SEU CHICO

a) Verifique e registre a distância que seu chico percorre em cada passo.

Digite sua resposta aqui...

b) Sabendo que seu Chico cobra R\$15,00 por quilômetro percorrido com a lancha para cada destino, qual o faturamento que ele adquire?

Digite sua resposta aqui...

c) Levando em consideração os custos com combustível de \$3,00 por quilômetro, qual o lucro por destino?

Digite sua resposta aqui...

PROBLEMA 2: LUCRO DO SEU CHICO

a) Qual o lucro por pacote que seu Chico conseguirá obter?

Digite sua resposta aqui...

b) Quantos pacotes ele precisará fechar para conseguir o lucro de R\$10.000,00?

Digite sua resposta aqui...

PROBLEMA 2: LUCRO DO SEU CHICO

a) Qual o lucro por pacote que seu Chico conseguirá obter?

Digite sua resposta aqui...

b) Quantos pacotes ele precisará fechar para conseguir o lucro de R\$10.000,00?

Digite sua resposta aqui...

PROBLEMA 3: A NOVA LANCHA

a) Ao voltar no estaleiro seu Chico deu a sua lancha antiga avaliada em R\$20.000,00 mais os R\$10.000,00 que conseguiu com o lucro dos passeios, chegando ao valor de R\$30.000,00 de entrada que havia sido acordado entre eles. Tendo em mente que a lancha nova custa ao todo R\$100.000,00 e que a taxa de juros simples é de 5% ao mês, calcule quanto ele precisará pagar em juros caso ele parcele o valor restante em 10x.

Digite sua resposta aqui...

b) Calcule o montante que seu Chico terá pago ao final da 10ª parcela.

Digite sua resposta aqui...

ANEXO I – EXPLORANDO FRAÇÕES NA PRODUÇÃO DE IGUARIAS INDÍGENAS EM SANTARÉM – GRUPO 03

Equipe 03: 03 coprodutores

Turma: 6º Ano – Ensino Fundamental

Temática da atividade: Explorando Frações Na Produção De Iguarias Indígenas em Santarém.

DURAÇÃO DO PROJETO: 90 minutos

OBJETO DA ATIVIDADE:

Proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar o conceito de frações utilizando situações do cotidiano relacionadas à produção de iguarias indígenas em Santarém, visando desenvolver suas habilidades matemáticas e sua compreensão sobre a aplicação das frações em contextos reais.

OBJETIVOS DAS AÇÕES ESPERADAS:

Nesta situação problema, o objetivo da ação é permitir aos alunos explorarem conceitos matemáticos e aprenderem sobre a cultura indígena de forma interdisciplinar e significativa.

Onde os alunos poderão:

- ✚ Compreender as práticas de produção de iguarias indígenas, destacando o uso de frações em suas técnicas e processos.
- ✚ Reconhecer e identificar as frações presentes no processo de produção de alimentos tradicionais dos povos indígenas.
- ✚ Resolver situações-problema práticas que requerem o uso de frações, como calcular quantidades de ingredientes ou dividir porções de alimentos.
- ✚ Refletir sobre a importância da preservação das tradições alimentares indígenas da região do Baixo Amazonas.
- ✚ Discutir a valorização da cultura local e a relevância de conhecer e preservar as práticas alimentares tradicionais dos povos indígenas para a identidade cultural da região.
- ✚ Os alunos precisam manter proporções adequadas ao duplicar, triplicar, quadruplicar e quintuplicar a receita original, o que envolve entender como as frações se relacionam e como escalá-las adequadamente.
- ✚ Oferecer a oportunidade de discutir e explorar os diferentes ingredientes e técnicas culinárias tradicionais, neste caso, da cultura indígena, promovendo uma compreensão mais ampla da diversidade cultural e gastronômica.

- ✚ Resolver um problema do mundo real, aplicando conceitos matemáticos em uma situação prática e significativa, o que estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas.
- ✚ A inclusão da personagem Luane e sua visita à aldeia proporciona uma oportunidade para discutir e aprender sobre a cultura indígena, sua culinária, costumes e tradições, promovendo a valorização da diversidade cultural e étnica.

TAREFA:

✓ Introdução e Contextualização:

- ✚ Apresentar aos alunos o contexto da produção de iguarias indígenas em aldeias próximas de Santarém, destacando a importância cultural e histórica desses alimentos para os povos indígenas da região do Baixo Amazonas.
- ✚ Explicar que eles irão explorar como as frações são utilizadas nessas práticas alimentares tradicionais.

✓ Exploração das Práticas de Produção:

- ✚ Apresentar exemplos de iguarias indígenas típicas da região, como beiju, mingau de tapioca, peixes assados, entre outros. Mostrar imagens ou vídeos que ilustram o processo de produção desses alimentos.
- ✚ Destacar as etapas do processo de produção onde as frações são utilizadas, como a divisão de ingredientes, a proporção de cada componente da receita, ou a divisão das porções finais.

✓ Atividades Práticas:

- ✚ Propor atividades em que os alunos precisam aplicar conceitos de frações como, por exemplo, calcular quantidades de ingredientes para dobrar ou triplicar uma receita de beiju.
- ✚ Desafiar os alunos a resolver problemas envolvendo frações, como dividir uma quantidade de peixe em porções iguais para uma festa comunitária.

✓ Discussão e Reflexão:

- ✚ Após as atividades práticas, promova uma discussão sobre a importância de preservar as tradições alimentares indígenas da região do Baixo Amazonas.
- ✚ Incentivar os alunos a refletirem sobre como o conhecimento e a preservação dessas práticas alimentares contribuem para a identidade cultural da região e para a valorização da cultura local.
- ✓ Conclusão:
- ✚ Reforçar a importância de reconhecer e respeitar as tradições dos povos indígenas, e como a matemática pode ser aplicada de maneira prática e significativa no cotidiano.

METODOLOGIA:

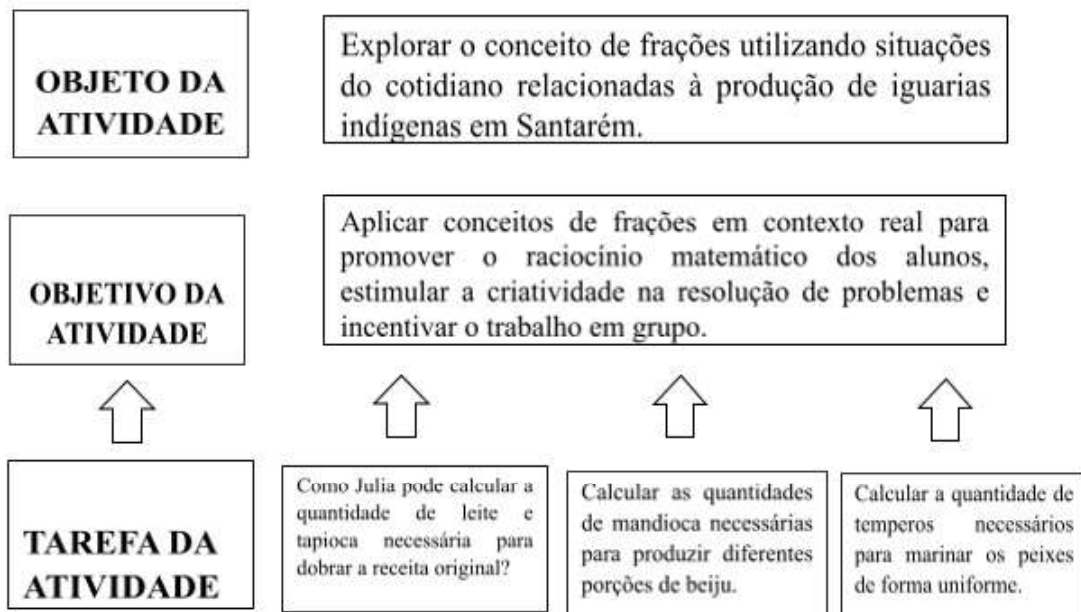
- ✚ Desafiar os alunos a resolver problemas envolvendo frações, como dividir uma quantidade de peixe em porções iguais para uma festa comunitária.
- ✓ Discussão e Reflexão:
- ✚ Após as atividades práticas, promova uma discussão sobre a importância de preservar as tradições alimentares indígenas da região do Baixo Amazonas.
- ✚ Incentivar os alunos a refletirem sobre como o conhecimento e a preservação dessas práticas alimentares contribuem para a identidade cultural da região e para a valorização da cultura local.
- ✓ Conclusão:
- ✚ Reforçar a importância de reconhecer e respeitar as tradições dos povos indígenas, e como a matemática pode ser aplicada de maneira prática e significativa no cotidiano.
- ✚ Proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar o conceito de frações em contextos reais, utilizando situações do cotidiano relacionadas à produção de iguarias indígenas em aldeias próximas a Santarém.
- ✚ Compreender as práticas de produção de alimentos indígenas, destacando o uso de frações em suas técnicas e processos.
- ✚ Reconhecer e identificar as frações presentes no processo de produção de alimentos tradicionais dos povos indígenas.
- ✚ Resolver situações-problema práticas que requerem o uso de frações, como calcular quantidades de ingredientes ou dividir porções de alimentos.
- ✚ Refletir sobre a importância da preservação das tradições alimentares indígenas da região do Baixo Amazonas.
- ✚ Discutir a valorização da cultura local e a relevância de conhecer e preservar as práticas alimentares tradicionais dos povos indígenas para a identidade cultural da região.

APORTE TEÓRICO:

1. GOULART, Íris Barbosa. Piaget: Experiências Básicas para utilização pelo professor. Petrópolis, RJ. 2000.

2. GUERRA, Rosângela. Como passar noções de frações fazendo o aluno raciocinar. Nova Escola, outubro/1991, pág. 26-29.
3. KAMII, Constance. DECLARK, Geórgia. Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. Campinas, SP. Papirus, 1996.
4. O CONCEITO DE FRAÇÕES: PRODUÇÃO COMPLEXA PARA ALUNOS DE PEDAGOGIA.

ESTRUTURA DA ATIVIDADE



ANEXO J – AEA: AS AVENTURAS DE LUANE E A PRODUÇÃO DE IGUARIAS INDÍGENAS

TEXTO:

As Aventuras de Luane e a Produção de Iguarias Indígenas.



Era uma vez, em uma pequena comunidade ribeirinha chamada Arara nas margens do Rio Tapajós, vivia uma menina chamada Luane. A pequena Luane era uma garota corajosa e curiosa, sempre disposta a explorar os segredos da floresta e igarapés que a cercavam. Um dia, enquanto caminhava pela mata, Luane encontrou uma clareira onde um grupo de indígenas estava produzindo iguarias típicas da região.

Os indígenas estavam preparando uma variedade de alimentos tradicionais, como farinha de mandioca, beiju, tucupi, tapioca e diversos tipos de peixes da região. Luane ficou fascinada com todo o processo de produção e decidiu se juntar a eles para aprender mais sobre as iguarias indígenas.

Enquanto observava atentamente os indígenas preparando as iguarias tradicionais, Luane começou a refletir sobre a forma como sua própria comunidade consumia alimentos. Ela se perguntou se estavam perdendo algo importante ao não valorizarem os métodos tradicionais de produção alimentar, baseados na coleta da natureza e no uso eficiente de recursos locais.

Luane percebeu que, em contraste com os alimentos industrializados que muitas vezes são padronizados e produzidos em massa, as iguarias indígenas eram preparadas de forma artesanal, com ingredientes frescos e medidas precisas, muitas vezes

expressas em frações. Isso a fez questionar sobre a conexão perdida com a terra e os alimentos naturais em sua própria comunidade, onde o acesso a alimentos processados e embalados era mais comum.

Além disso, a experiência de Luane a levou a pensar sobre a importância da preservação da cultura alimentar indígena e da valorização das tradições locais. Ela se perguntou como poderia ajudar a promover uma maior conscientização sobre a diversidade culinária e a importância da sustentabilidade na produção de alimentos.

Assim, enquanto voltava para casa, Luane levava consigo não apenas um novo entendimento sobre frações e a riqueza da cultura alimentar indígena, mas também um desejo ardente de compartilhar esse conhecimento com sua comunidade e incentivar uma maior apreciação pelos alimentos naturais e tradicionais.

Situação Problema 01:

Durante uma aula sobre frações, os alunos aprenderam sobre a preparação de beiju, uma iguaria indígena típica da região de Santarém. A receita tradicional de beiju pede $\frac{1}{2}$ g de farinha de mandioca e $\frac{1}{1000}$ litro de água.

Os alunos foram desafiados a utilizar uma ferramenta tecnológica, como o Excel ou o GeoGebra, para calcular a quantidade de ingredientes necessária para dobrar, triplicar, quadruplicar e quintuplicar a receita original de beiju, mantendo a proporção correta.

Pergunta 01:

Usando a ferramenta tecnológica da Microsoft Excel ou o GeoGebra, como os alunos podem calcular a quantidade de farinha de mandioca e água necessária para dobrar, triplicar, quadruplicar e quintuplicar a receita original de beiju, mantendo a proporção correta?

Pergunta 2:

Após calcular as quantidades de ingredientes, os alunos devem criar um gráfico para visualizar as variações nas quantidades de farinha de mandioca e água em cada etapa de duplicação, triplicação, quadruplicação e quintuplicação da receita original de beiju.

Situação Problema 02:

Ao colaborar com os indígenas na produção de beiju, uma iguaria típica da região, Luane se depara com a necessidade de calcular as quantidades de mandioca necessárias para diferentes porções do alimento. Em contraste com a produção em massa de alimentos industrializados, essa experiência ressalta a importância de ajustar as proporções de ingredientes de acordo com a demanda específica de cada preparo, destacando os métodos tradicionais de produção alimentar.

Comparação com Alimentos Industrializados:

Enquanto muitos produtos industrializados são fabricados em grandes quantidades, seguindo padrões fixos de ingredientes e proporções, a produção de beiju demonstra a flexibilidade e a precisão necessárias para ajustar as quantidades de mandioca conforme o número de porções desejadas. Enquanto um pacote de biscoitos contém uma quantidade fixa de unidades, a produção de beiju ilustra como a quantidade de mandioca deve ser adaptada para atender às necessidades específicas de cada preparo.

Tabela de Quantidades de Mandioca para Produção de Beiju:

Número de Porções	Quantidade de Mandioca (em kg)
1	1/2
2	1
3	3/2
4	2

Pergunta:

Ao calcular as quantidades de mandioca para cada número de porções de beiju, como você percebe a relação entre a produção tradicional de alimentos, como o beiju, e a produção em larga escala de alimentos industrializados? Como essa experiência influencia sua compreensão sobre a origem e o processo de produção de alimentos? Se precisássemos calcular a quantidade de mandioca para produzir 5 alqueires de farinha, como você resolveria esse problema?

Situação Problema 03:

Durante uma visita a uma aldeia indígena na região do Baixo Amazonas, Julia

aprendeu sobre a produção de farinha de mandioca, um elemento essencial na culinária local. Intrigada com o processo de produção, Julia decidiu calcular a quantidade de mandioca necessária para produzir uma determinada quantidade de farinha.

Descrição do Problema:

Para produzir farinha de mandioca, os indígenas utilizam uma técnica que envolve a extração do líquido da mandioca ralada, seguida da secagem ao sol. Suponha que para cada saco de farinha de mandioca, são necessários 12 quilos de mandioca.

Pergunta:

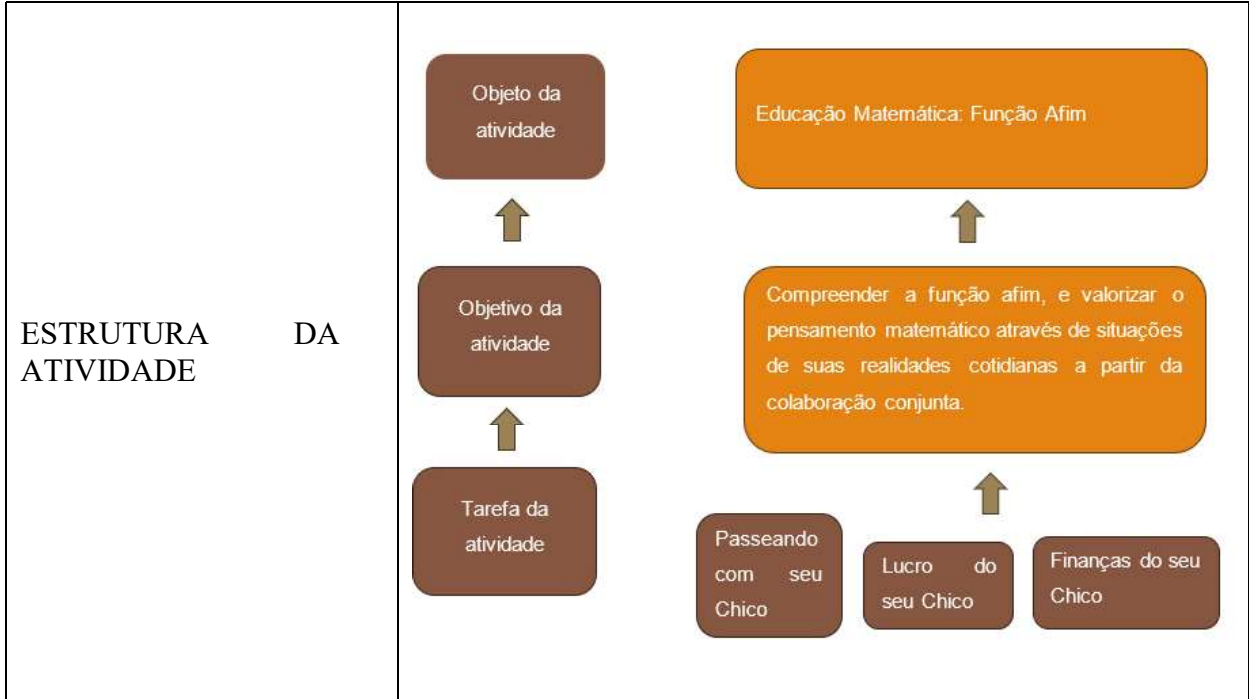
Dado que cada saco de farinha de mandioca requer 12 quilos de mandioca, quantos alqueires de mandioca são necessários para produzir mais de 5 sacos de farinha de mandioca, sendo que $\frac{2}{3}$ de um saco de farinha já foram produzidos?

ANEXO K – PROJETO DIDÁTICO FUNÇÃO AFIM (REALIZAÇÃO PRP)

Materiais a serem utilizados: Papel A4, Lápis e Smartphone.

Temática da atividade: Uma aventura turística pelo Rio Tapajós com a Função Afim.	
Duração da atividade:	4 aulas (180 min)
Disciplina:	Matemática
Conteúdo a ser abordado (objeto):	Função Afim.
Orientação:	Msc. Neliane Mota Rabelo
Residentes:	COPRODUTOR 01; COPRODUTOR 02; COPRODUTOR 03; COPRODUTOR 04; COPRODUTOR 05
Expectativa de aprendizagem (objetivos das ações)	Ao final do desenvolvimento da atividade, o aluno deverá ser capaz de: compreender Função Afim, e valorizar o pensamento matemático através de situações de suas realidades cotidianas.
Explorando os Segredos do Rio Tapajós: Uma Aventura Turística com a Função Afim Seu Chico, Raoni Tupy, Luane Quilombola e Marie Curie embarcaram em uma viagem nas praias de Santarém. Como segue a história em quadrinho “Explorando os segredos do Rio Tapajós: Uma aventura turística com a Função afim” (Apêndice M)	
TAREFA	<p style="text-align: center;">Problema 1: Passeando com seu Chico</p> <p>Ação 1: Verifique e registre a distância que seu chico percorre em cada passeio.</p> <p>Ação 2: Sabendo que seu Chico cobra R\$15,00 por quilômetro percorrido com a lancha e uma taxa fixa de R\$ 10,00 pelo serviço, qual o faturamento que ele adquire passando por todos os pontos turísticos?</p> <p>Ação 3: Levando em consideração os custos com combustível de \$3,00 por quilômetro, qual o lucro pode adquirir para cada destino?</p>
	<p style="text-align: center;">Problema 2: Lucro do seu Chico</p> <p>Ação 1: Qual o lucro por cada pacote que seu Chico conseguirá obter?</p> <p>Ação 2: Destaque do seu dia a dia situações que podem ser modeladas por função afim. E diga de que forma isso acontece.</p> <p>Ação 3: O trabalho do seu Chico envolve cobrar por distâncias percorridas com sua lancha. Diga qual a relação existente entre distância e valor cobrado com os conceitos de domínio e imagem de uma função.</p>
	<p style="text-align: center;">Problema 3: As finanças do Seu Chico</p> <p>Ação 1: Seu Chico deseja visualizar melhor seus ganhos e gastos com as viagens que oferece para seus clientes. De acordo com as informações dos problemas anteriores construa o gráfico e ajude seu Chico (Manipular Applet no GeoGebra).</p>

	<p>Ação 2: Observe que têm funções presentes no gráfico produzido. Identifique os coeficientes angular e linear, em seguidas destaque-os.</p>
<p>METODOLOGIA UTILIZADA</p>	<p>Inicialmente irá ser explicado pelos professores o conteúdo de Função Afim: Conceito, modelo matemático, aplicações e resolução de tarefas.</p> <p>Feito isso, deverá ser pedido aos alunos que com seus smartphones conectados à internet acessem o seguinte link: https://www.geogebra.org/m/bqwtybyb, ou entrem pelo PIN da Tarefa/atividade informada pelo professor.</p> <p>A aplicação da atividade se dará da seguinte maneira:</p> <p>Contextualização: Iniciar a atividade explicando aos coprodutores o tema. Apresentar brevemente o contexto do turismo na região de Santarém. Em seguida, ler o texto base apresentado em História em quadrinhos.</p> <p>Divisão em equipes: Dividir os coprodutores em equipes de 5 alunos. Incentivar a formação de grupos heterogêneos, promovendo a diversidade de habilidades e conhecimentos. Auxiliar quanto à utilização do GeoGebra.</p> <p>Análise da tarefa: Explicar às equipes que elas deverão discutir a atividade proposta a partir dos problemas. Enfatizar a importância de debater em grupo durante esse processo, promovendo a interação social e a colaboração entre os membros da equipe, incentivando a troca de ideias e a negociação de soluções. Encorajar as equipes a discutirem estratégias de respostas.</p> <p>Análise das respostas: Após a conclusão da produção da atividade, incentivar que os alunos relatem as dificuldades e resultados obtidos.</p> <p>Essa atividade pretende promover a objetivação ao envolver os estudantes em uma situação da realidade local de muitos seus Chicos na Vila de Alter do Chão.</p>
<p>APORTE TEÓRICO</p>	<p>Texto II – Capítulo VII “Delineamento da tarefa – ou configurando atividades de ensino-aprendizagem em RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: Uma perspectiva Vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática. ‘Tradução de’ Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora livraria da Física, 2021a.</p>



ANEXO L – ATIVIDADES DO GEOGEBRA

Facilitador: Aroldo Eduardo Athias Rodrigues

Datas dos encontros: 29/05/23 e 05/06/2023

PRIMEIRO ENCONTRO (29 de maio de 2023)

Tema: GeoGebra no *smartphone*

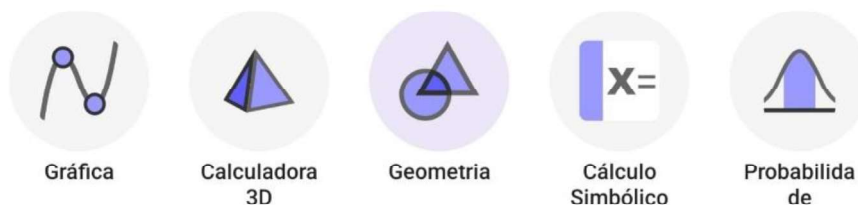
Objetivo: Apresentar aos coprodutores o aplicativo do GeoGebra para *smartphone* (como baixar, interface e funcionalidades básicas).

Atividades desenvolvidas:

1. Teorema de Varignon (sobre quadriláteros);
2. Cilindro oblíquo.

Após serem brevemente apresentados à interface do Suíte GeoGebra Calculadora, que é o aplicativo do GeoGebra para *smartphone* que reúne as diversas funcionalidades mostradas na figura abaixo, os coprodutores são convidados a realizar duas atividades, uma utilizando a funcionalidade de geometria e outra com a calculadora 3D.

Escolha a Calculadora



Atividade 1: Teorema de Varignon

Nesta atividade os coprodutores devem realizar os seguintes passos de produção:

1. Construa um quadrilátero qualquer;
2. Marque os pontos médios dos lados do quadrilátero construído;
3. Construa o quadrilátero cujos vértices são os quatro pontos médios obtidos no passo anterior;
4. Exibam as áreas dos dois quadriláteros construídos.

Feita esta produção, é sugerido aos coprodutores que investiguem a produção movimentando os vértices do primeiro quadrilátero construído e solicitado que informem suas percepções.

Espera-se daí que conclua que o segundo quadrilátero construído será sempre um paralelogramo cuja área corresponde a metade do valor da área do outro quadrilátero.

Para finalizar a atividade, enuncia-se o teorema do Varignon, que diz:

Dado um quadrilátero ABCD em que M, N, P e Q são os pontos médios dos lados AB, BC, CD e AD, respectivamente, o quadrilátero MNPQ é um paralelogramo com metade da área de ABCD.

Traça-se então uma das diagonais de ABCD e utiliza-se o teorema da base média para provar que MNPQ é um paralelogramo, deixando a questão da área como tarefa.

Atividade 2: Área lateral do cilindro

Esta atividade tem como objetivo a produção de um cilindro oblíquo com a Calculadora 3D e envolve uma produção introdutória na funcionalidade de Geometria.

PRODUÇÃO INTRODUTÓRIA (circunferência como rastro de um ponto)

1. Construir um controle deslizante r variando 0 a 5;
2. Construir um controle deslizante α variando de 0 a 2π com incremento $\frac{\pi}{180}$;
3. Construir um ponto $P = (\cos(\alpha), \sin(\alpha))$;
4. Habilitar o rastro do ponto P e modificar o valor de α do valor mínimo até o máximo para produzir a circunferência. O controle r altera o raio da circunferência.

PRODUÇÃO DO CILINDRO OBLÍQUO

1. Construir a circunferência c utilizando o comando $c = \text{Curva}(\cos(t), \sin(t), 0, t, 0, 2\pi)$;
2. Criar um ponto A qualquer e retirá-lo do plano horizontal;
3. Transladar c utilizando o comando $d = \text{Transladar}(c, \text{Vetor}(A))$;
4. Criar a superfície lateral do cilindro usando o comando:

$$\text{Superfície}(u c(t) + (1 - u)d(t), t, 0, 2\pi, u, 0, 1)$$

SEGUNDO ENCONTRO (5 de junho de 2023)

Tema: Site oficial do GeoGebra

Objetivo: Apresentar aos coprodutores as possibilidades do site oficial do *software* GeoGebra (como criar uma conta, baixar materiais e criar uma sala de aula virtual).

Atividades desenvolvidas:

1. Descobrir a função (atividade de autoria do prof. Humberto Bortolossi)

2. Triângulos retângulos.

Neste encontro, os coprodutores são orientados a criar uma conta no site oficial do GeoGebra. São apresentadas as diferentes versões do *software*.

As principais funcionalidades do site exploradas são como pesquisar materiais no repositório do site oficial do GeoGebra e como criar uma turma virtual a partir de uma atividade do repositório.

As duas atividades a partir das quais foram criadas as turmas virtuais encontram-se disponíveis no repositório do site oficial do GeoGebra por meio dos links abaixo:

Atividade 1 (Como b depende de a?): <https://www.geogebra.org/m/esnzgy6h>

Atividade 2 (Atividade Triângulos Retângulos): <https://www.geogebra.org/m/ukeczgyq>