



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**PAULO CÉSAR VIEIRA DUARTE**

**Os aplicativos educacionais à luz da pedagogia histórico-crítica no  
ensino e na aprendizagem de matemática**

Goiânia – GO  
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

### 2. Nome completo do autor

Paulo César Vieira Duarte

### 3. Título do trabalho

OS APLICATIVOS EDUCACIONAIS À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Paulo César Vieira Duarte, Discente**, em 09/07/2024, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Moema Gomes Moraes, Professor do Magistério Superior**, em 10/07/2024, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4658048** e o código CRC **7BFAC419**.

PAULO CÉSAR VIEIRA DUARTE

## **Os aplicativos educacionais à luz da pedagogia histórico-crítica no ensino e na aprendizagem de matemática**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Área de concentração: Ensino na Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Práticas escolares e aplicação do conhecimento

Orientadora: Professora Moema Gomes Moraes, Dra.

Goiânia – GO  
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Duarte, Paulo César Vieira

Os aplicativos educacionais à luz da pedagogia histórico-crítica no ensino e na aprendizagem de matemática [manuscrito] / Paulo César Vieira Duarte. - 2024.

CCXV, 215 f.

Orientador: Prof. Moema Gomes Moraes.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (Profissional), Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, símbolos, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Aplicativos educacionais. 2. Pedagogia Histórico-Crítica. 3. Trabalho docente. 4. Ensino e aprendizagem de matemática . I. Moraes, Moema Gomes, orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**ATA DE EXAME DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO EDUCACIONAL**

Aos oito dias do mês de julho do ano 2024, às 08:30 horas, via teleconferência, foi realizada a **Defesa de Dissertação** intitulada **OS APLICATIVOS EDUCACIONAIS À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**, e do Produto Educacional intitulado **Uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica para a prática docente**, pelo discente **Paulo César Vieira Duarte**, como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica. Ao término da defesa, a Banca Examinadora considerou a Dissertação e o Produto Educacional apresentados **APROVADOS**.

**Área de Concentração:** Ensino na Educação Básica.

Proclamado o resultado, o(a) Presidente encerrou os trabalhos e assinou a presente ata, juntamente com os membros da Banca Examinadora.

**Profa. Dra. Moema Gomes Moraes (PPGEEB/CEPAE/UFG) – presidente,**

**Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria (PPGEEG/CEPAE/UFG) – membro interno,**

**Profa. Dra. Fernanda Cristina da Silva (IFSC) - membro externo,**

**TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA**



Documento assinado eletronicamente por **Moema Gomes Moraes**, Professor do Magistério Superior, em 10/07/2024, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elisabeth Cristina De Faria**, Professora do Magistério Superior, em 12/07/2024, às 08:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Cristina da Silva**, Usuário Externo, em 16/07/2024, às 07:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_prgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_prgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4640635** e o código CRC **6CFB23C**.

Referência: Processo nº 23070.027814/2024-49

SEI nº 4640635

## AGRADECIMENTOS

Meu Deus, clamei inúmeras vezes pelo seu nome, pela vida, fé, perseverança e pela persistência com o intuito de ter mais saúde, sabedoria, paciência e boas ideias na escrita desta dissertação. Por isso, agradeço profundamente.

À professora Dra. Moema Gomes Moraes, minha orientadora, agradeço a atenção, a dedicação, a competência e o cuidado demonstrados ao longo desta jornada. Com você, tive a oportunidade de aprender muito sobre pesquisa, educação e tecnologia. Sua orientação não foi apenas técnica, mas também humana, o que fez toda a diferença.

Às professoras Dra. Elisabeth Cristina de Faria e Dra. Fernanda Cristina da Silva, agradeço por se juntarem a esse processo, por sua leitura e significativas contribuições com esta pesquisa.

A todos os professores das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, expresso minha gratidão pela significativa contribuição ao meu aprendizado. Foi uma imensa honra estar na sala de aula com pessoas tão competentes e prestigiadas na área acadêmica.

À minha namorada Milaine Martins de Oliveira, expresso minha gratidão pelo apoio, paciência, amizade e, acima de tudo, por ser minha motivação nos momentos mais difíceis. Obrigado, meu amor!

Aos meus pais, com um agradecimento especial à minha mãe, que sempre esteve ao meu lado, pronta para ajudar no que fosse necessário.

Ao professor Vitor Martins do Carmo, agradeço pelo apoio na realização da pesquisa em suas aulas e por seu excepcional trabalho durante esse processo. Obrigado!

DUARTE, Paulo César Vieira. **Os Aplicativos Educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e na aprendizagem de Matemática**. 2024. 215p. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2024.

## RESUMO

A presente pesquisa é uma dissertação de Mestrado Profissional *Stricto Sensu*, vinculada à linha de pesquisa Concepções teóricas metodológicas e práticas docentes, do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (Cepae) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Este estudo investigou o uso de aplicativos educacionais para o trabalho docente, à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental (EF). A pesquisa foi conduzida numa abordagem qualitativa, realizada em campo, com um professor e 27 alunos de uma turma de nono ano do EF da Escola Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, localizada no município de Goiatuba, Goiás. A questão-problema que orientou esta pesquisa foi a seguinte: Quais as contribuições didáticas dos aplicativos educacionais, à luz da PHC, para o trabalho docente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do EF? O objetivo geral foi analisar as possibilidades pedagógicas dos aplicativos educacionais como recursos didáticos, à luz da PHC, nas aulas de Matemática nos anos finais do EF. Para tanto, a proposta metodológica iniciou a construção do referencial teórico, que incluiu diversos autores, como: Araújo (2020), Conceição (2018), Cysneiros (1999), Deslandes, Gomes e Minayo (2009), Gasparin (2012), Giardinetto (2021), Gil (2008), Lakatos e Marconi (2003), Marsiglia (2011), Marx (1987; 2014), Moraes (2014; 2016) Moraes e Peixoto (2017), Moraes, Bueno e Do Nascimento (2017), Nascimento (2016), Peixoto e Moraes (2017), Peixoto (2012; 2016; 2022), Petenucci (2008), Saviani e Duarte (2021), Saviani (2021a; 2021b), Toschi (2005; 2019), Toschi *et al.* (2010), entre outros. Para a coleta de dados, foram utilizados cinco tipos de instrumentos: entrevista semiestruturada, questionários, observação participante, diário de campo e avaliações. Foi realizada uma formação com o professor participante da pesquisa sobre a didática da PHC. Após uma curadoria de aplicativos para celulares, foi escolhido para implementação de um Projeto de Ensino o GeoGebra, e o conteúdo trabalhado em sala foi Sistemas de Equações de 1º grau. A partir do processo de discussão pedagógica durante toda a pesquisa, surgiu o desenvolvimento do produto educacional “Uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica na Prática Docente”, resultante em um material didático-pedagógico (*e-book*). Apresenta-se como um material de apoio pedagógico aos professores de Matemática na integração de aplicativos educacionais à luz da PHC no ensino e na aprendizagem de Matemática. Diante disso, verifica-se que houve contribuições didáticas ao oferecer recursos visuais e interativos que ajudaram os alunos a compreenderem os conteúdos matemáticos de forma mais dinâmica e interativa. Também foi possível apontar a personalização do ensino e o resultado imediato aos alunos, assim como incentivar a participação dos alunos, tornando as aulas de Matemática mais interessantes e motivadoras, o que aumentou o interesse e o entusiasmo deles pela disciplina. Os resultados deste estudo contribuem para as práticas pedagógicas, no entanto, pesquisas futuras podem aprofundar a investigação e considerar o impacto a longo prazo. A colaboração entre escolas, professores, pesquisadores e desenvolvedores é uma possibilidade a ser pensada.

**Palavras-chave:** Aplicativos Educacionais. Pedagogia Histórico-Crítica. Trabalho Docente. Ensino e Aprendizagem de Matemática.

DUARTE, Paulo César Vieira. **Educational Applications in the light of Historical-Critical Pedagogy in teaching and learning Mathematics**. 2024. 215p. Dissertation (master's in teaching in Basic Education) – Postgraduate Program in Teaching in Basic Education, Center for Teaching and Research Applied to Education, Federal University of Goiás, Goiânia, GO, 2024.

## ABSTRACT

The present research is a *Stricto Sensu* Professional Master's dissertation, linked to the research line Methodological theoretical conceptions and teaching practices, of the Postgraduate Program in Teaching in Basic Education (PPGEEB) of the Center for Teaching and Research Applied to Education (Cepae) from the Federal University of Goiás (UFG). This study investigated the use of educational applications for teaching work, in the light of Historical-Critical Pedagogy (PHC), in Mathematics classes in the final years of Elementary School (EF). The research was conducted using a qualitative approach, carried out in the field, with one teacher and 27 students from a ninth-grade PE class at Escola Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, located in the municipality of Goiatuba, Goiás. The problem question that guided this research was the following: What are the didactic contributions of educational applications, in light of PHC, for teaching work in the teaching and learning process of Mathematics in the final years of EF? The general objective was to analyze the pedagogical possibilities of educational applications as teaching resources, in the light of PHC, in Mathematics classes in the final years of EF. To this end, the methodological proposal began the construction of the theoretical framework, which included several authors, such as: Araújo (2020), Conceição (2018), Cysneiros (1999), Deslandes, Gomes and Minayo (2009), Gasparin (2012), Giardinetto (2021), Gil (2008), Lakatos and Marconi (2003), Marsiglia (2011), Marx (1987; 2014), Moraes (2014; 2016, Moraes and Peixoto (2017), Moraes, Bueno and Do Nascimento (2017), Nascimento (2016), Peixoto and Moraes (2017), Peixoto (2012; 2016; 2022), Petenucci (2008), Saviani and Duarte (2021), Saviani (2021a; 2021b), Toschi (2005; 2019), Toschi *et al.* (2010), among others. For data collection, five types of instruments were used: semi-structured interviews, questionnaires, participant observation, field diary and assessments. Training was carried out with the teacher participating in the research on PHC teaching. After curating applications for cell phones, GeoGebra was chosen to implement a teaching project, and the content worked on in the classroom was 1st grade Systems of Equations. From the process of pedagogical discussion throughout the research, the development of the educational product “An approach to Historical-Critical Pedagogy in Teaching Practice” emerged, resulting in a didactic-pedagogical material (e-book). It is presented as a pedagogical support material for Mathematics teachers in the integration of educational applications in the light of PHC in the teaching and learning of Mathematics. Therefore, it appears that there were didactic contributions by offering visual and interactive resources that helped students understand mathematical content in a more dynamic and interactive way. They also enabled the personalization of teaching, immediate result to students, in addition to encouraging student participation, making Mathematics classes more interesting and motivating, increasing interest and enthusiasm for the subject. The results of this study can contribute to pedagogical practices, but future research can deepen the investigation and even consider the long-term impact. Collaboration between schools, teachers, researchers and developers is a possibility to be considered.

**Keywords:** Educational Applications. Historical-Critical Pedagogy. Teaching Work. Mathematics Teaching and Learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema para a aprendizagem dos cinco passos da didática para a PHC .....	39
Figura 2 – Categorização dos aplicativos educacionais .....	63
Figura 3 – Etapas da pesquisa.....	66
Figura 4 – Recorte parte do conteúdo trabalhado na pesquisa .....	80
Figura 5 – Tela inicial do App GeoGebra .....	81
Figura 6 – Professor participante envolvendo os alunos na aula.....	83
Figura 7– Integração do aplicativo GeoGebra na aula .....	86
Figura 8 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “A”.....	88
Figura 9 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “B” .....	88
Figura 10 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “C” .....	88
Figura 11 – Categorias de análises de dados .....	95

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conteúdo programático dos encontros formativos.....	76
Quadro 2 – Cronograma dos encontros formativos.....	77
Quadro 3 – Lista de aplicativos educacionais de Matemática.....	79

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Primeiro questionário: aspectos positivos no uso de aplicativos.....	73
Tabela 2 – Primeiro questionário: aspectos negativos no uso de aplicativos.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBE	Conferência Brasileira de Educação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
Cepae	Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação
CF	Constituição Federal
Covid-19	Coronavirus Disease
DC-GO	Documento Curricular para Goiás
Ditec	Departamento de Infraestrutura Tecnológica
EF	Ensino Fundamental.
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes Básicas da Educação Nacional
Off-line	Desconectado ( <i>off</i> - fora) ( <i>line</i> - linha)
On-line	Conectado ( <i>on</i> - dentro) ( <i>line</i> - linha)
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Saego	Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás
Seduc-GO	Secretaria Estadual de Educação de Goiás
SEED	Secretaria de Educação a Distância
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tecnologias Digitais
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFG	Universidade Federal de Goiás
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....</b>	<b>25</b>
2.1 PERCURSO HISTÓRICO E DEFINIÇÕES .....	25
2.2 FUNDAMENTOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA .....	27
2.3 OS MÉTODOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	28
2.4 DIDÁTICA PARA A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA .....	32
2.4.1 Prática Social Inicial do Conteúdo .....	33
2.4.2 Problematização .....	34
2.4.3 Instrumentalização.....	35
2.4.4 Catarse .....	36
2.4.5 Prática Social Final do Conteúdo .....	38
2.5 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA .....	40
2.6 A NECESSIDADE DE REFLEXÃO CRÍTICA E OS DESAFIOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA .....	42
<b>3 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS.....</b>	<b>46</b>
3.1 RELAÇÃO ENTRE AS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO.....	47
3.2 TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA .....	51
3.3 TECNOLOGIAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA .....	53
3.4 TECNOLOGIAS MÓVEIS .....	56
3.5 APLICATIVOS EDUCACIONAIS .....	59
3.6 SELEÇÃO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS.....	61
<b>4 PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>64</b>
4.1 A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	65
4.2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS NA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	65
4.3 PRIMEIRA ENTREVISTA .....	68
4.4 PRIMEIRO QUESTIONÁRIO .....	71
4.5 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS .....	75
4.6 ESCOLHA DO APLICATIVO EDUCACIONAL .....	78
4.7 PROJETO DE ENSINO .....	82
4.7.1 Aula – Dia 13 de setembro de 2023 .....	82
4.7.2 Aula – Dia 18 de setembro de 2023 .....	85
4.7.3 Aula – Dia 19 de setembro de 2023 .....	86

4.7.4 Aula – Dia 20 de setembro de 2023 .....	87
4.7.5 Aula – Dia 25 de setembro de 2023 .....	89
4.8 AVALIAÇÕES DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	91
4.9 SEGUNDA ENTREVISTA .....	92
4.10 PERCEPÇÕES E DISCUSSÕES FINAIS DA PESQUISA .....	94
<b>5 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>102</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO A – PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA O PROFESSOR PARTICIPANTE</b> <b>116</b>	
<b>ANEXO B – SLIDES DOS ENCONTROS FORMATIVOS (PROPOSTA DE</b> <b>FORMAÇÃO).....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXO C – PRIMEIRA AVALIAÇÃO PARA OS ALUNOS (PROJETO DE ENSINO)</b> <b>122</b>	
<b>ANEXO D – SEGUNDA AVALIAÇÃO PARA OS ALUNOS (PROJETO DE ENSINO)</b> <b>126</b>	
<b>ANEXO E – SÍNTESE FORMATIVA: DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS</b> <b>FORMATIVOS COM O PROFESSOR PARTICIPANTE .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO F – SÍNTESE MENTAL DO ESTUDANTE .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA SEDUC-GO .....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO.....</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b> <b>140</b>	
<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b> <b>PAIS/RESPONSÁVEIS .....</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE E – PRIMEIRA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA O</b> <b>PROFESSOR PARTICIPANTE.....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE F – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS .....</b>	<b>147</b>
<b>APÊNDICE G – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE H – SEGUNDA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA O</b> <b>PROFESSOR PARTICIPANTE.....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE I – SEGUNDO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS .....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE J – ANÁLISES DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO PELO GOOGLE</b> <b>FORMULÁRIOS NA SEÇÃO “ANÁLISE POR PERGUNTA”. .....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICE K – ENSINO DE MATEMÁTICA COM APLICATIVOS</b> <b>EDUCACIONAIS: UM PROJETO FUNDAMENTADO NA DIDÁTICA DA PHC....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE L – PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>162</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como ponto de partida a observação didática do uso das tecnologias, fundamentada na trajetória profissional do pesquisador ao longo de 15 anos de prática em sala de aula como professor de Matemática (2001 a 2015) e seis anos como gestor de unidade escolar (2015 a 2021). É fundamental destacar o quão foi importante o uso das tecnologias na educação no período pandêmico causado pelo vírus do Coronavírus (Covid-19). A utilização de recursos tecnológicos foi destaque nos meios de comunicação, tanto nas redes sociais quanto em veículos jornalísticos, revistas *on-line* e impressas, entre outros. Para que as atividades educacionais continuassem, professores, alunos e pais tiveram que aprender a utilizar as tecnologias em um curto intervalo de tempo, a fim de se adaptarem a um modelo de ensino não presencial. Nesse cenário, os recursos tecnológicos emergiram como elementos essenciais para a efetivação do trabalho docente.

Quando estava cursando o Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (Cepae) da Universidade Federal de Goiás (UFG), a partir de um trabalho de campo da disciplina Organização de Contextos de Educação Escolar, no qual o pesquisador realizou uma atividade prática em uma escola-campo, sobre o uso ou não dos aplicativos educacionais e o trabalho docente nas aulas de Matemática, foi possível perceber que, além de fazer parte do meu processo de formativo, tanto educacional quanto profissional, o uso de tecnologias se tornou mais frequente e necessário ao trabalho docente.

Dessa forma, depois de definir o que pesquisar, era o momento de estabelecer uma fundamentação teórica que desse suporte ao processo de pesquisa. Para isso, considerou-se os estudos da disciplina Teorias de Ensino e Aprendizagem, na qual foi possível constatar que, ao longo dos anos, várias correntes pedagógicas surgiram com o objetivo de aprimorar a prática educacional e de enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem. Contudo, nos últimos anos, a PHC tem se destacado entre essas abordagens e conquistado espaço nas discussões contemporâneas sobre como melhorar a educação, despertando, assim, o interesse deste pesquisador como fonte teórica para fundamentar esta pesquisa.

Trata-se de uma teoria pedagógica desenvolvida no Brasil pelo Professor Dermeval Saviani. A teoria teve origem no final da década de 1970 em um contexto de redemocratização do país, após anos de predominância de uma pedagogia tecnicista durante um regime autoritário.

De acordo com Saviani (2021a), trata-se de uma abordagem pedagógica que visa à formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de compreender a realidade social e de atuar nela de forma transformadora. Ela combina teoria e prática de forma dialética, promovendo uma educação transformadora que se fundamenta na prática educacional.

Nesse contexto, hoje em dia já é notável a evolução da educação brasileira, que, em épocas passadas, foi marcada por uma notável precariedade. Tal transformação se reflete na conjuntura atual e pode estar associada a mudanças normativas e estruturais inovadoras no sistema educacional. A partir da Constituição Federal (CF) de 1988, a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família, sendo promovida e incentivada com a colaboração da sociedade (Brasil, 1988). Já a Lei de Diretrizes Básicas da Educação Nacional (LDB), Lei n. 9.394/1996, afirma que a educação é dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana (Brasil, 1996). Sendo assim, prepara o indivíduo para a vida em sociedade e para o exercício do trabalho. “O homem necessita produzir continuamente sua própria existência. Para tanto, em lugar de se adaptar à natureza, ele tem que adaptar a natureza a si, isto é, transformá-la” (Saviani, 2021b, p. 11). Esse propósito é realizado por meio do trabalho que se integra com as práticas educacionais. O professor precisa refletir sobre sua prática pedagógica, acompanhar as transformações no cenário educacional e as evoluções na sociedade em geral.

O educador [...] é aquele que: - tem a docência como base da sua identidade profissional; - domina o conhecimento específico de sua área, articula ao conhecimento pedagógico, numa perspectiva de totalidade do conhecimento socialmente produzido, que lhe permite perceber as relações existentes entre as atividades educacionais e a totalidade das relações sociais em que o processo educacional ocorre; - é capaz de atuar como agente de transformação da realidade na qual se insere (Freitas, 1995, p. 9).

Nesse processo, para o professor, a docência não é apenas uma tarefa, mas algo que fundamenta sua existência profissional. Ele precisa dominar tanto o conhecimento específico de sua área quanto o conhecimento pedagógico, isto é, não apenas ser especialista na matéria que ensina, mas também entender as estratégias e as práticas pedagógicas para transmitir o conhecimento aos alunos. No ensino e na aprendizagem de Matemática, não é diferente. Além do que já foi exposto, o professor precisa compreender as diferentes formas de aprendizagem e adaptar sua abordagem de ensino para atender à diversidade de estilos de aprendizagem presentes em sua sala de aula. Especialmente por ser considerada uma das disciplinas mais desafiadoras, a Matemática se destaca como um ponto crítico no cenário escolar.

A matemática enquanto disciplina escolar é colocada como uma das principais entaves e cobrança do papel que ela deve desempenhar, no sentido básico e amplo da situação cotidiana. Pois, ao mesmo tempo ela gera acepções contraditórias, onde é tida como área do conhecimento e vista por muitos como algo inacessível e indispensável, e claro tida também como responsável pela exclusão social (Silva, 2019, p. 190).

Por um lado, ela é considerada uma área de conhecimento indispensável, mas, por outro, muitos a veem como algo inacessível. Essa contradição reflete a complexidade de como a Matemática é percebida e experimentada por diferentes indivíduos. Assim, para Silva (2019), a compreensão do conhecimento matemático torna-se necessária para sua aplicação no cotidiano, buscando constantemente esclarecimentos que possam dissipar dúvidas durante os processos de ensino e aprendizagem.

A Matemática, por natureza, é uma disciplina que se presta a inúmeras aplicações práticas, e uma possibilidade é integrar recursos tecnologias nesse processo. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entre as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental (EF), destacam-se “[...] utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2018, p. 267). Essa abordagem reflete a importância de integrar a Matemática de maneira prática e aplicada, transcendendo os limites da sala de aula e conectando-se com situações reais. Além disso, ao enfatizar o uso de tecnologias digitais, a BNCC reconhece a relevância dos recursos tecnológicos no processo de aprendizagem de Matemática, proporcionando aos alunos uma abordagem mais dinâmica e alinhada com os desafios do mundo atual.

Nesse contexto, pode-se observar que, durante a pandemia da Covid-19, os professores tiveram que buscar novas metodologias de ensino que contemplassem a utilização de recursos tecnológicos. Mesmo que uma boa parte dos professores não dominassem o uso desses recursos, era essencial saber a importância deles na construção do planejamento pedagógico. De acordo com Araújo (2020), a compreensão da tecnologia nos processos educativos é importante para organizar os procedimentos pedagógicos. Tais tecnologias fizeram parte dos planejamentos pedagógicos em aulas não presenciais e, hoje, podem ser encontradas nos planejamentos de aulas presenciais.

Sobretudo, a utilização de elementos visuais e aspectos sonoros fornecem uma representação mais realista e envolvente do conteúdo ensinado. A autora também destaca que, mais do que simplesmente adotar tecnologias e abordagens pedagógicas inovadoras, é

fundamental a capacidade de adaptar o ambiente educacional às metas que motivam os alunos a se engajarem no processo de aprendizagem. Ela ilustra esse argumento com referência às redes digitais, cuja dinâmica e habilidade para estruturar interações promovem uma conexão significativa entre os participantes do processo educativo, estimulando a aprendizagem colaborativa, características também encontradas em muitos aplicativos educacionais (Araújo, 2020).

Cumprir notar que, embora tenha seus pontos positivos, é importante ressaltar que, na prática educacional, é comum encontrar alunos usando tais tecnologias, raramente como um recurso didático, mas em redes sociais para bate-papos e outros fins que não são pedagógicos. No entanto, nesse contexto pedagógico, o uso de tecnologias deve ser feito de maneira intencional, ou seja, como um meio e não como uma finalidade da educação. É necessário buscar a compreensão das potencialidades e dos limites da tecnologia para que ela contribua com a prática pedagógica.

A presença da tecnologia na escola, mesmo com bons softwares, não estimula os professores a repensarem seus modos de ensinar nem os alunos a adotarem novos modos de aprender. Como ocorre em outras áreas da atividade humana, professores e alunos precisam aprender a tirar vantagens de tais artefatos. Um bisturi a laser não transforma um médico em bom cirurgião, embora um bom cirurgião possa fazer muito mais se dispuser da melhor tecnologia médica, em contextos apropriados (Cysneiros, 1999, p. 18).

A mera presença das tecnologias nas escolas não é suficiente para estimular mudanças significativas no ensino e na aprendizagem, e isso está relacionado à necessidade de formação tanto por parte dos professores quanto dos alunos, a fim de aproveitar eficazmente os recursos tecnológicos disponíveis. Também é essencial que os professores utilizem recursos pedagógicos adequados, e a simples disponibilidade de tais recursos não garante, por si só, o sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Isso implica que, além dos recursos tecnológicos, é crucial que os professores estejam capacitados e planejem aprimorar o uso desses recursos para que tragam resultados positivos no ambiente educacional.

Será preciso um planejamento pedagógico que contemple de forma adequada os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, e o professor precisará saber ensinar esses conteúdos, com diferentes recursos didáticos, inclusive os recursos tecnológicos. Atualmente, os programas escolares apresentam uma grande quantidade de conteúdos e, a cada dia, ainda surgem mais temas relevantes a serem abordados em sala de aula. Então, é necessário que o tempo seja bem aproveitado, utilizando recursos pedagógicos atualizados e que despertem o

interesse dos alunos, diversificando o planejamento pedagógico e evitando, assim, atividades repetitivas e mecânicas.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2014, p. 7) aponta que “[...] as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para estudantes em diversos ambientes”. Essa afirmação sugere que dispositivos móveis, como smartphones, tablets e laptops, podem ser utilizados de maneira eficaz para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Logo, os aplicativos para dispositivos móveis, também chamados de “apps”, segundo o Usemobile (2023), são *softwares* desenvolvidos exclusivamente para dispositivos móveis como celulares, tablets, notebooks, entre outros, gratuitos ou pagos. E, nesse cenário da educação, destacam-se os aplicativos educacionais, que, conforme aponta o *site* TutorMundi (2023), são *softwares* de educação que têm o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Esses *softwares* podem abranger, desde aplicativos para dispositivos móveis até programas de computador específicos, todos projetados para auxiliar tanto os educadores quanto os alunos em diversas etapas do processo educacional.

Diante das mudanças no uso das tecnologias educacionais no contexto educacional causadas pela pandemia da Covid-19, e não só nesse período, mas considerando que as tecnologias já eram estudadas mesmo antes, e da experiência do pesquisador na disciplina do mestrado, já mencionados, a justificativa para realizar esta pesquisa reside na constante busca por aprimorar a prática docente na área de Matemática, impulsionada pela necessidade de oferecer aos alunos uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente. Nesse contexto, a integração de aplicativos educacionais no ensino e na aprendizagem de Matemática surge como uma oportunidade promissora. Essa prática, alinhada aos princípios da PHC, pode trazer benefícios para alunos e professores. Além disso, o desenvolvimento de um material didático-pedagógico (*e-book*) facilita a implementação desses conhecimentos no trabalho do professor de Matemática em sua prática cotidiana. Ainda, como diferencial significativo desta pesquisa em relação a outras já conduzidas sobre o uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática, destaca-se a abordagem da PHC que é incorporada à análise dos aplicativos educacionais, proporcionando uma perspectiva única que considera não apenas os aspectos técnicos, mas também os fundamentos pedagógicos. Sendo assim, que foi necessário realizar uma proposta de formação para o professor participante, denominada de “*Integração de Aplicativos Educacionais no Ensino e na Aprendizagem de Matemática: uma perspectiva formativa a partir da Pedagogia Histórico-Crítica*”, disponível no Anexo A.

O fato de se explorar a interseção entre a PHC e o uso de aplicativos educacionais fez emergirem reflexões e questionamentos que culminaram na formulação da seguinte pergunta norteadora: Quais as contribuições didáticas dos aplicativos educacionais, à luz da PHC, para o trabalho docente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do EF? Portanto, a presente pesquisa tem como objeto de estudo o uso de aplicativos educacionais como recursos didáticos à luz da PHC no trabalho docente no ensino e na aprendizagem de Matemática nos anos finais do EF.

A fim de obter uma compreensão mais abrangente sobre essa questão central, o estudo estabeleceu como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas dos aplicativos educacionais como recursos didáticos, à luz da PHC, nas aulas de Matemática nos anos finais do EF.

Para contribuir com o processo de investigação, o estudo também delineou os objetivos específicos que guiam as dimensões da pesquisa. Esses objetivos específicos compreendem:

- a) Apresentar elementos da PHC para fundamentar o trabalho docente nas aulas de Matemática.
- b) Identificar possíveis contribuições para o trabalho docente por meio do uso de aplicativos educacionais, à luz da PHC no ensino de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental.
- c) Relacionar os principais pontos positivos e negativos, encontrados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática por professores e estudantes, por meio do uso dos aplicativos educacionais.

A pesquisa foi realizada em ambiente de campo, sob uma abordagem qualitativa, coletando dados por meio de entrevistas, questionários, observação participante, diário de campo e avaliações. Esses instrumentos exploraram as percepções sobre o uso de aplicativos educacionais fundamentados no processo didático-pedagógico da PHC. Os sujeitos envolvidos na pesquisa consistiram em um professor de Matemática, que será denominado de “professor participante”, e 27 alunos, todos pertencentes ao nono ano do EF da Escola Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, localizada no município de Goiatuba, Goiás. Essa escola, neste estudo, será denominada de “escola-campo”. A escolha do nono ano é justificada pela transição para o ensino médio, etapa importante na construção do conhecimento.

Esta pesquisa está estruturada em seis capítulos:

No Capítulo 1 consta a INTRODUÇÃO.

Capítulo 2: 2 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA – explora a PHC em detalhes, abordando sua origem, definições e raízes teóricas. Além disso, serão examinadas as aplicações específicas da PHC no ensino e na aprendizagem de Matemática, destacando os desafios e a necessidade de reflexão crítica para sua implementação.

Capítulo 3: 3 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS – aborda a interseção entre tecnologia e educação, focando em aspectos como: a relação entre elas; a mediação pedagógica; o uso específico no ensino de Matemática; e as tecnologias móveis e aplicativos educacionais.

Capítulo 4: 4 PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA – apresenta uma visão do processo de desenvolvimento e condução da pesquisa, delineando cada etapa desde a escolha do tema até a implementação prática do estudo. Esse conjunto de etapas representa o caminho percorrido pelos pesquisadores para investigar e compreender o uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática à luz da PHC.

Capítulo 5: CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL – aborda a elaboração de um *e-book*, organizado em quatro capítulos, intitulado: “*Potencial Pedagógico dos Aplicativos Educacionais no Ensino e na Aprendizagem de Matemática: uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica na prática docente*”.

E, por fim, o Capítulo 6, 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, quando são analisados os resultados do estudo, destacando: os objetivos alcançados; os principais aspectos positivos e negativos; a ênfase na formação contínua dos professores; os investimentos em infraestrutura tecnológica; as limitações da pesquisa; as metodologias de coleta de dados; e também faz recomendações para futuras investigações.

Ao final estão elencados as referências utilizadas para a construção desta pesquisa, os anexos e os apêndices.

## 2 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Este capítulo tem como objetivo explorar os elementos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), começando por sua origem e definições fundamentais. Ao compreender suas raízes históricas e conceituais, é possível compreender os princípios subjacentes que a tornam uma abordagem pedagógica que busca integrar teoria e prática, configurando a práxis<sup>1</sup> na perspectiva de uma proposta desenvolvimental de educação. Para isso, apresenta-se também a contribuição de João Luiz Gasparin que serviu de alicerce para o desenvolvimento do produto desta pesquisa, bem como para a formação desenvolvida para o uso de aplicativos no ensino de Matemática.

### 2.1 PERCURSO HISTÓRICO E DEFINIÇÕES

Para iniciar a discussão sobre a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), que foi desenvolvida no Brasil pelo professor Dermeval Saviani, ressalta-se que ela surgiu no final da década de 1970, num período marcado por transformações sociais e políticas no Brasil, no contexto da redemocratização após anos de predomínio de uma pedagogia tecnicista, sob um regime autoritário (ditadura militar).

Em 1978, Saviani foi professor na primeira turma de Doutorado em Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), lecionando a disciplina Teoria da Educação. A finalidade desta disciplina era aprofundar a compreensão dos desafios enfrentados pela educação no Brasil. A partir daí, o que Saviani vinha desenvolvendo passou a ser um projeto coletivo, com a contribuição dessa turma de Doutorado para o desenvolvimento da PHC.

Nessa época, “[...] cerca de 50% dos alunos das escolas primárias desertavam em condições de semianalfabetismo ou de analfabetismo potencial na maioria dos países da América Latina” (Tedesco, 1981, p. 67 *apud* Saviani, 2021a, p. 3). Isso mostrou claramente que muitas pessoas não tiveram acesso à escola. Diante dessa situação, surgiram debates a respeito da exclusão social (marginalidade) em relação à escolarização. A partir dessas discussões,

---

<sup>1</sup> Na pedagogia, a noção de práxis refere-se à integração entre a teoria e a prática educacional, enfatizando a ação reflexiva e consciente dos educadores e dos educandos. Ela está relacionada ao processo de aprendizagem, que vai além da simples absorção de informações, mas sim a um processo dialético que envolve a compreensão crítica, a reflexão e a aplicação prática do conhecimento na resolução de problemas e na transformação da realidade (Grilli, 2023).

houve uma compreensão `no que se refere à forma de caracterização das tendências educacionais, relevantes para situar a perspectiva da PHC. A divisão é feita em dois grupos:

Primeiro grupo: compreende as teorias não-críticas, onde se situam a Pedagogia Tradicional, a Pedagogia Nova e a Pedagogia Tecnicista. Nestas a educação é um instrumento de correção das distorções sociais, é uma força homogeneizadora, cuja função é reforçar os laços sociais, promover a coesão e garantir a integração dos indivíduos no corpo social. Segundo grupo: encontram-se, aqui, as teorias crítico-reprodutivistas, no qual se situam a Teoria do Sistema de Ensino como Violência Simbólica, a Teoria da Escola como Aparelho Ideológico de Estado (AIE), e a Teoria da Escola Dualista. Estas teorias não apresentavam propostas pedagógicas; para elas a educação é dependente da estrutura social geradora de marginalidade, reforçando assim a dominação e legitimando a marginalização (Petenucci, 2008, p 2-3).

Como é possível notar, os dois grupos abordaram a questão da exclusão social com base em uma determinada perspectiva de como as relações entre educação e sociedade são compreendidas. Apresentar esse resgate histórico é relevante, pois ele ajuda a compreender epistemologicamente as bases da PHC e a concepção que se propõe, tanto para a formação do professor quanto para o produto educacional da dissertação.

Nesse contexto, emergiram análises das teorias não críticas e crítico-reprodutivistas, que ressaltaram as disparidades sociais e levaram os estudantes a pensarem sobre a grande complexidade e as contradições apresentadas nos problemas educacionais daquele período<sup>2</sup>. Diante da insatisfação com as teorias vigentes, surgiu interesse em entender o problema educacional de forma completa (Saviani, 2021b). E esse descontentamento em relação às tendências pedagógicas críticas, principalmente as crítico-reprodutivistas, fez com que os educadores avaliassem suas abordagens educacionais e considerassem fatores sociais no processo. O foco passou a ser a promoção dos interesses populares e a busca da transformação social por meio da educação.

Nessa conjuntura, a PHC começou a se desenvolver à medida que se diferencia das outras ideias críticas sobre educação. Saviani (2021b) evoca o ano de 1979 como um marco na consolidação da PHC. O desafio de abordar a educação de forma dialética foi debatido de maneira mais ampla e coletiva. Surgiu então o termo “histórico-crítica”, com o propósito de manter a natureza crítica que se conecta com os elementos sociais da abordagem reprodutivista.

No entanto, segundo Saviani (2021b), essa nova perspectiva estava associada à dimensão histórica que a visão reprodutivista tendia a negligenciar. As pedagogias tradicionais, bem como a pedagogia nova e a tecnicista, não incluíam elementos historicizados, elas careciam

---

<sup>2</sup> Vale ressaltar que estas ideias e a proposta da PHC surgiram nas aulas do Doutorado da PUC-SP.

da compreensão dos fatores histórico-sociais que influenciam a educação (Saviani, 2021b). Em outras palavras, a PHC busca analisar a educação de forma crítica, levando em conta as influências sociais, ao mesmo tempo que incorpora uma análise temporal que destaca o desenvolvimento histórico dos problemas educacionais. Nas palavras de Saviani (2021b, p. 76), a tradução da “Pedagogia Histórico-Crítica é o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo”<sup>3</sup>.

Nesse sentido, apresenta-se uma abordagem pedagógica convergente aos anseios daqueles que buscam a mudança na sociedade. Isso ocorre porque a influência da escola não é totalmente rígida, existe uma margem de atuação, ainda que discreta, na qual a educação pode exercer impacto sobre os indivíduos e a comunidade, desempenhando um papel significativo na transformação social.

Observa-se que, desde a sua concepção, diversas pessoas têm se empenhado no desenvolvimento e no aperfeiçoamento dessa pedagogia. O alcance da PHC é um motivador para se pensar nesta discussão no âmbito da educação Matemática, uma vez que se considera relevante debruçar-se sobre uma perspectiva de formação crítica e dialética também nas ciências exatas. Para tanto, na próxima seção, serão apresentados os fundamentos desta proposta.

## 2.2 FUNDAMENTOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

As reflexões sobre o desenvolvimento humano e a relação com a ciência são aspectos que corroboram com as concepções do materialismo histórico-dialético. No campo educacional, seus alicerces da PHC são sustentados em Karl Marx, Friedrich Engels, além de terem a contribuição de precursores que avançam na discussão do método (Saviani, 2021b).

O materialismo histórico-dialético, elaborado por Marx, preconiza a interpretação da realidade, a visão de mundo, destacando principalmente os aspectos de materialidade e de concretude. O aspecto material aborda a estruturação das sociedades humanas para a produção e a reprodução da vida, enquanto o caráter histórico diz respeito à estrutura que os seres humanos constroem ao longo da sua trajetória histórica (Pires, 1997, *apud* Petenucci, 2008).

---

<sup>3</sup> A expressão “histórico- objetivo” refere-se à análise e à compreensão de eventos, fenômenos ou conceitos considerando a evolução que ocorreu ao longo do tempo. Examina as mudanças, as influências e os contextos históricos que moldaram determinada situação, ideia ou processo. Em vez de depender apenas de interpretações subjetivas, essa abordagem busca embasar os argumentos em dados concretos.

Diante desses aspectos, Saviani (2021b) fundamenta sua abordagem de educação na teoria social de Marx, a qual orienta sua compreensão da natureza e da educação. O pensamento marxista possui, como um dos seus fundamentos basilares, a concepção do trabalho, que é compreendido como o processo de transformação da natureza em objetos que possuem utilidade para a vida humana. Trata-se de uma atividade essencial para a natureza humana. Para Marx (1987), o trabalho é o que distingue os humanos dos animais. Essa distinção é facilitada pelo caráter teleológico inerente ao trabalho humano, ou seja, pela capacidade de conceber mentalmente os resultados da ação.

Sendo assim, a natureza essencialmente humana é delineada e definida pela atividade laboral, e o ato de transformação, inerente ao trabalho, não se limita meramente à manipulação da natureza. Por meio da atividade laboral, o ser humano também efetua mudanças em sua própria essência. Essa ideia é relacionada na educação ao trabalho docente, isto é, “[...] o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (Saviani, 2021b, p. 13).

Nesse contexto, percebe-se um elo entre o ser humano, a educação e a atividade de ensino por meio do trabalho. E esse movimento envolve intrinsecamente tanto a presença do professor quanto a presença dos alunos. Em outras palavras, a ação de ministrar uma aula é indissociavelmente ligada à geração desse ato e ao seu consumo. A aula é objeto de produção e de consumo simultâneos, uma vez que é criada pelo professor e apreendida pelos alunos (Saviani, 2021b).

Saviani (2021b) destaca a essencialidade de uma educação que entrelaça os conteúdos curriculares com a vivência dos educandos, promovendo, assim, a contextualização e a aplicabilidade prática dos saberes, mantendo simultaneamente a coerência e a organização lógica desses conhecimentos. O autor destaca a elaboração de métodos que tenham interconexão entre a educação e a sociedade, contrastando essas estratégias com os métodos tradicionais e contemporâneos.

### 2.3 OS MÉTODOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Saviani (2021a) faz a exposição dos métodos de ensino e da concepção, mostrando o movimento da relação entre o estudante e o conhecimento científico. Essa apresentação é relevante para situar a perspectiva de sua proposta. Ela é baseada em uma perspectiva que

valoriza a aprendizagem dos alunos, estimulando-os a serem ativos e proativos em seu processo de desenvolvimento do conhecimento. O professor, por sua vez, não é apenas um transmissor de informações, mas um mediador, por isso, o diálogo é valorizado na interação entre o estudante, o professor e a cultura acumulada historicamente. Além disso, ele reconhece o vínculo entre a sociedade e a escola.

A organização dos métodos da PHC, feita por Saviani (2021a), é demonstrada na forma de passos e se assemelha à estrutura conceitual empregada por autores como Herbart<sup>4</sup> e Dewey<sup>5</sup>, tendo como ponto de partida o processo de ensino.

É importante mencionar que, na subseção 2.4, apresenta-se a abordagem didática da PHC, segundo Gasparin (2012), que elaborou uma proposta didática fundamentada no materialismo histórico-dialético e decorrente dos métodos da PHC. Essa proposta se assemelha e, na verdade, configura-se com uma fundamentação didática para os métodos (passos) de Saviani (2021a), apresentados a seguir:

a) Primeiro passo – a prática social: é nesse momento que o professor deve criar um ambiente educacional que valorize e utilize a realidade social dos educandos como ponto de partida. De acordo com Marsiglia (2011), o professor deve empregar esforços para compreender a realidade social dos alunos e identificar elementos que possam servir como base para o processo de ensino e aprendizagem. A prática social é um ponto de convergência entre o professor e os alunos, embora ambos desempenhem papéis distintos e possuam perspectivas individuais, que variam conforme seu nível de conhecimento e de experiência em relação a essa prática social.

Os argumentos de Saviani (2021a) sobre essa prática social são de que tanto o professor quanto os alunos podem assumir perspectivas distintas na qualidade de agentes sociais com atributos diferenciados. O professor e os alunos se situam em patamares diferentes em termos de compreensão, abrangendo tanto o conhecimento quanto a experiência em relação à prática social. No entanto, essa disparidade entre o professor e os alunos não deve ser interpretada como uma relação de autoridade hierárquica, mas como uma manifestação da diversidade de

---

<sup>4</sup> Para o filósofo alemão Johann Friedrich Herbart (1776-1841), a pedagogia foi formulada pela primeira vez como uma ciência, sobriamente organizada, abrangente e sistemática, com fins claros e meios definidos. A estrutura teórica construída por Herbart se baseia numa filosofia do funcionamento da mente, o que a torna duplamente pioneira: não só por seu caráter científico, mas também por adotar a psicologia aplicada como eixo central da educação (Nova Escola, 2023a).

<sup>5</sup> Quantas vezes você já ouviu falar na necessidade de valorizar a capacidade de pensar dos alunos? De prepará-los para questionar a realidade? De unir teoria e prática? De problematizar? Se você se preocupa com essas questões, já esbarrou, mesmo sem saber, em algumas das concepções de John Dewey (1859-1952), filósofo norte-americano que influenciou educadores de várias partes do mundo (Nova Escola, 2023b).

papéis e de experiências que cada um desempenha e traz consigo no contexto do processo educativo.

Segundo Marsiglia (2011), essa fase inicial do método está intrinsecamente relacionada ao estágio de desenvolvimento do aluno, que está vinculado à sua participação na prática social, baseada em um entendimento fragmentado e desordenado do senso comum. Nesse estágio, a tarefa primordial consiste em identificar, com base nas exigências inerentes à prática social, os conhecimentos históricos acumulados que se mostram relevantes para serem incorporados ao currículo escolar e, posteriormente, transmitidos aos alunos.

b) Segundo Passo – Problematização: para Saviani (2021a), a etapa da problematização desempenha um papel crucial na identificação dos principais problemas que emergem na prática social e que devem ser solucionados na prática social dos sujeitos, pois dizem respeito ao conhecimento relacionado a essa situação.

Marsiglia (2011) contribui com a discussão ao afirmar que este é o momento de avaliação das respostas dadas aos problemas da prática social. É um processo de questionamento que busca encontrar e mostrar as fragilidades e as lacunas das respostas. O objetivo é orientar os alunos sobre o conhecimento que deriva das vivências cotidianas, em direção ao conhecimento científico, que se destaca por sua organização e sistematização rigorosas. Para atingir esse propósito, o professor é responsável por desafiar os alunos a se engajarem em reflexões aprofundadas acerca de problemas ou de indagações pertinentes à sua própria realidade social. Além disso, é necessário incentivar os estudantes na busca de fontes de informação relevantes para as discussões significativas e, por meio desse processo, desenvolver habilidades de construção e avaliação de hipóteses.

Assim, o professor deve introduzir uma situação desafiadora, uma pergunta crítica ou um dilema que exerce um estímulo para a reflexão ativa dos alunos em relação aos conteúdos previamente explorados na fase anterior, fazendo uso dos conhecimentos prévios já apresentados.

c) Terceiro passo – Instrumentalização: de acordo com Saviani (2021a, p. 57), “[...] trata-se de [se] apropriar dos instrumentos teóricos e práticos necessários [para] a resolução dos problemas detectados na prática social”. Esses instrumentos são produtos resultantes de construções sociais e têm uma trajetória histórica de preservação, a capacidade de os alunos se apropriarem deles está intrinsecamente ligada à sua transmissão, seja de forma direta ou indireta, mediada pelo professor. A referência à transmissão do ensino, direta ou indireta, se justifica pelo fato de que o professor pode tanto repassar esses instrumentos aos alunos quanto

orientar os caminhos e meios pelos quais essa transmissão pode ocorrer de maneira eficaz (Saviani, 2021a).

Nesta fase do processo, é essencial que os estudantes adquiram competência na utilização de instrumentos culturais que foram criados pela sociedade humana. Conforme aponta Marsiglia (2011), os alunos devem se apropriar dos instrumentos culturais produzidos pela humanidade, que são recursos para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Essa instrumentalização capacita os alunos para uma integração, de modo que o acesso ao conhecimento não se limita à produção, mas se estende às relações envolvidas na sua construção e elaboração.

d) Quarto passo – Catarse: ocorre quando os estudantes, após terem passado por etapas anteriores de ensino, internalizam o conhecimento de maneira ativa e crítica, demonstrando uma compreensão significativa e reflexiva da realidade. Trata-se de uma

[...] etapa culminante do processo educativo, quando o aluno não tem mais uma visão parcial e fragmentada do fenômeno, mas sim compreende o todo, o sentido de sua complexidade e do contexto do fato. Há uma transformação e a aprendizagem efetiva acontece (Marsiglia, 2011, p. 107).

Com essa mudança no processo de aprendizado, os estudantes adquirem uma compreensão mais ampla do conteúdo estudado, ultrapassando a retenção mecânica, adquirindo uma dimensão maior e útil, caracterizada por uma compreensão que permite ao aluno aplicar o conhecimento adquirido em situações reais.

Nessa etapa, o estudante começa a interagir de maneira intencional e consciente com o conhecimento. Nesse momento, ele faz perguntas, elabora hipóteses e testa soluções que ele mesmo descobre.

e) Quinto passo – Prática social – ponto de chegada: os métodos inicial e final são ambos caracterizados como prática social; no entanto, eles se diferenciam porque, ao término do processo, essa prática se transforma qualitativamente do processo de aprendizagem decorrente.

O ponto de chegada é a própria *prática social*, compreendida agora não mais em termos sincréticos pelos alunos. Neste ponto, ao mesmo tempo em que os alunos ascendem ao nível sintético em que, por suposto, já se encontrava o professor no ponto de partida, reduz-se a precariedade da síntese do professor, cuja compreensão se torna mais e mais orgânica (Saviani, 2021a, p. 58).

Na etapa conhecida como síncrese, o estudante demonstra uma compreensão limitada, fragmentada ou simplista do conteúdo que está sendo estudado. Conforme o processo de problematização da prática social se desenrola, ocorre uma progressão em direção a uma análise

crítica mais elaborada, culminando na transição para a fase subsequente, denominada síntese. Nessa etapa, o aluno atinge uma compreensão mais abrangente e profunda do conteúdo, demonstrando uma capacidade de pensamento crítico que se estende, como indica o autor, à totalidade do conhecimento em questão.

Portanto, segundo Saviani (2021a), os estudantes já demonstram um nível de conhecimento equiparável ao do professor, e essa elevação do conhecimento é de fundamental importância para uma compreensão aprofundada da especificidade da relação pedagógica. Ainda, é imprescindível salientar que a modificação efetiva da prática social somente se concretiza a partir de uma posição como agentes sociais ativos e concretos.

Saviani (2021a) destaca que a dimensão didático-pedagógica da PHC, que aborda os procedimentos metodológicos na prática de ensino, foi considerada na elaboração dos roteiros realizados com o professor da escola-campo, bem como na elaboração do produto educacional desta pesquisa. Vale destacar ainda que ela foi aprimorada pelo livro de Joao Luiz Gasparin, “*Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*”. Os procedimentos relacionados a essa obra serão apresentados na próxima seção.

## 2.4 DIDÁTICA PARA A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Em resposta à provocação de Saviani durante o curso de doutorado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Gasparin aceitou o desafio de traduzir a PHC para uma abordagem didática para permitir que mais professores nas diversas áreas do conhecimento pudessem aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Assim ele elaborou uma proposta didática fundamentada no materialismo histórico-dialético, intitulada “*Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*” (Gasparin, 2012).

De acordo com Gasparin (2012), essa abordagem é uma proposta dialética de interação entre o ensino e a aprendizagem, isto é, envolve o professor e o aluno. Essa perspectiva parte da experiência, ou seja, da prática, passa pela teoria e, depois, retorna à prática. É importante salientar que a retomada não se refere a uma prática simples, mas de uma práxis.

Para Gasparin (2012), o novo método não tem como ponto de partida a escola ou a sala de aula, mas sim a realidade social abrangente. A análise crítica dessa realidade possibilita a formulação de novas abordagens e de práticas pedagógicas. A partir desse enfoque, promove-se a transição da realidade social como um todo para a especificidade teórica da sala de aula e,

posteriormente, retorna-se à totalidade social, desencadeando um enriquecedor processo dialético de ensino enriquecedor.

O autor ainda aborda que

Para o desenvolvimento dessa proposta pedagógica, toma-se como marco referencial epistemológico a teoria dialética do conhecimento, tanto para fundamentar a concepção metodológica e o planejamento de ensino-aprendizagem, como a ação docente-discente (Gasparin, 2012, p. 3).

Ao utilizar a dialética como marco referencial epistemológico, a proposta pedagógica busca promover uma compreensão das relações entre os conteúdos, estimulando a análise crítica e a reflexão. A dialética sugere uma abordagem que vai além da simples acumulação de conhecimento, enfatizando a importância das contradições e dos conflitos como motores do desenvolvimento intelectual.

Sua concepção metodológica vai além de abordar os conteúdos, mas todo o processo educativo. Isso implica estratégias pedagógicas que incentivem a participação ativa dos alunos, o diálogo e a construção coletiva do saber.

Nesse contexto, serão pesquisadas orientações para planejar o processo pedagógico-didático utilizando os aplicativos educacionais a partir da obra de Gasparin (2012). Como já mencionado, o autor procura traduzir os fundamentos da PHC para o campo da didática. Ele usa um método ensinado na PHC, dividido em cinco passos: prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final, os quais serão apresentados a seguir.

#### **2.4.1 Prática Social Inicial do Conteúdo**

O primeiro passo do método é caracterizado como uma fase de preparação, mobilização e orientação dos estudantes para o desenvolvimento do conhecimento escolar. Além disso, constitui uma fase preliminar de imersão na realidade, estabelecendo um primeiro contato com o tema a ser abordado no estudo. Essa etapa implica compreensão da realidade concreta dos alunos, considerando suas vivências, experiências e contexto sociocultural (Gasparin, 2012).

Gasparin (2012) explica que, conforme o pressuposto dessa abordagem, o ponto de partida é o conhecimento que os alunos já possuem sobre o conteúdo. O que significa que a proposta transcende a prática social relacionada a um conteúdo específico, sendo concebida como uma compreensão mais ampla da realidade dos alunos.

É possível perceber que a prática social mencionada não se limita àquilo que o aluno realiza ou conhece em sua vida cotidiana, mas também reflete seu entendimento e discernimento da sociedade como um todo.

Assim, a etapa inicial do método busca estabelecer uma ligação entre o conhecimento escolar e o contexto dos alunos, com o propósito de criar um ambiente propício para a construção do conhecimento com uma postura crítica e comprometida com a transformação social.

#### **2.4.2 Problematização**

O segundo passo é a etapa de problematização que desempenha um papel central, pois encarrega-se de direcionar todo o processo de ensino e aprendizagem. É a ligação entre as práticas cotidianas e a teoria que representa os conhecimentos mais consolidados e sistematizados.

De acordo com Gasparin (2012), a problematização configura-se como o estágio em que a prática social é submetida à análise e ao questionamento, considerando tanto o conteúdo a ser abordado quanto as demandas sociais relacionadas à aplicação desse conhecimento. Nessa fase, inicia-se o processo de apropriação do conteúdo de maneira sistematizada. Ao problematizar uma situação, é necessário transcender as ações realizadas no contexto prático e ingressar em um domínio de reflexão e de investigação. Isso implica uma abordagem que conduz a explorar as causas e os princípios subjacentes aos fenômenos, indo além da simples execução das atividades.

Gasparin (2012, p. 35) destaca que “[...] a problematização tem como finalidade selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de determinado conteúdo”. O professor usa as indagações sociais como diretrizes para elaborar seu plano de aula, escolher recursos e estratégias pedagógicas apropriadas, além de orientar os debates em sala. Além disso, os alunos são estimulados a refletir sobre as questões em discussão, a buscar soluções e a realizar investigações relacionadas ao tema em questão.

Segundo Gasparin (2012), a maioria das questões identificadas na prática social não se encaixa necessariamente na abordagem do conteúdo em questão. Portanto, é necessário selecionar as questões mais relevantes ou formular novas perguntas mais adequadas ao conteúdo. As perguntas desenvolvidas nessa etapa são abordadas na fase subsequente. Elas

podem ser ajustadas com base nas contribuições dos alunos, podendo ser substituídas ou até mesmo excluídas.

Nesse contexto, o conteúdo é submetido a uma série de dimensões e de questionamentos que demandam do professor uma reconfiguração do conhecimento que ele já possui.

A problematização representa um desafio para professores e alunos. Trata-se de uma nova forma de considerar o conhecimento, tanto em suas finalidades sociais quanto na forma de comunicá-lo e reconstruí-lo. Para o professor implica uma nova maneira de estudar e preparar o que será trabalhado com os alunos: o conteúdo é submetido a dimensões e questionamentos que exigem do mestre uma reestruturação do conhecimento que já domina (Gasparin, 2012, p. 46).

Além disso, a problematização é uma abordagem inovadora na concepção do conhecimento, em termos de suas implicações sociais em relação às estratégias de comunicação e de reconstrução do saber. Gasparin (2012) considera que a problematização desempenha um papel fundamental como fio condutor de todo o processo de ensino e aprendizagem. Essa é uma etapa preparatória, pois, depois de o estudante ser desafiado e estimulado a apresentar hipóteses, ele se compromete de maneira teórica com a busca por soluções para as questões levantadas. O conteúdo deixa de ser apenas um conjunto de informações programáticas, já que, gradualmente, a aprendizagem adquire significado subjetivo e social.

### **2.4.3 Instrumentalização**

Nesse terceiro passo, ocorre a elaboração do conhecimento por meio da interação entre o professor e os estudantes. O professor apresenta o conteúdo de forma sistemática e estruturada, seguindo uma sequência lógica e coerente, de modo a facilitar a compreensão e a assimilação do conhecimento pelos alunos. De acordo com Gasparin (2012), a formulação das ações pedagógicas-didáticas e a determinação dos recursos requeridos para a realização dessa etapa são influenciadas por diversos fatores, incluindo a experiência do professor, a natureza do conteúdo a ser ensinado, as motivações e as demandas dos alunos, bem como a perspectiva teórico-metodológica adotada.

A experiência do professor é importante, pois permite que ele selecione e implemente estratégias de ensino adequadas para as necessidades dos alunos. Os interesses e as necessidades dos alunos também devem ser considerados, pois o processo de ensino deve ser significativo para eles. É importante criar conexões entre o conteúdo e a realidade dos alunos, de modo a

tornar esse conteúdo relevante e acessível. A concepção teórico-metodológica adotada também é um aspecto importante, logo orienta as ações e os recursos utilizados no processo de ensino.

De acordo com Gasparin (2012, p. 51), “[...] a instrumentalização é o caminho pelo qual o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos alunos para que o assimilem e o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-no em instrumento de construção pessoal e profissional Gasparin”. À medida que os alunos assimilam os conteúdos, eles adquirem habilidades e recursos de maneira significativa, capacitando-os a construir seu próprio conhecimento com aplicações práticas em suas vidas.

O professor orienta os alunos na transição dos conceitos de senso comum para aqueles de natureza científica, promovendo uma abordagem integrada que responde tanto aos desafios inerentes à prática social quanto às dimensões do conteúdo delineadas na fase de problematização, que são minuciosamente exploradas na etapa subsequente de instrumentalização (Gasparin, 2012).

O professor é o mediador que, por meio de estratégias previamente planejadas, ativa os processos cognitivos dos alunos, a fim de que estes se apropriem significativamente dos conteúdos científicos em suas diversas dimensões (Gasparin, 2012).

Ao assumir o papel de mediador pedagógico, o professor torna-se provocador, contraditor, facilitador, orientador. Torna-se também unificador do conhecimento cotidiano e científico de seus alunos, assumindo sua responsabilidade social na construção/reconstrução do conhecimento científico das novas gerações, em função da transformação da realidade (Gasparin, 2012, p. 110).

Essa mediação ocorre à medida que o professor conhece e compreende tanto os conceitos científicos quanto os cotidianos. De acordo com Gasparin (2012), o docente pode contribuir para que os estudantes alcancem um estágio de cidadania plena e uma integração profunda na sociedade.

#### **2.4.4 Catarse**

Nesse quarto passo, ocorre a fase de síntese que é descrita pela avaliação do nível de aprendizagem dos alunos. O professor tem a oportunidade de avaliar os alunos e de verificar a extensão de seu progresso com base nos conteúdos propostos.

A Catarse é a síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chegou, marcando sua nova posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola. É a expressão

teórica dessa postura mental do aluno que evidencia a elaboração da totalidade concreta em grau intelectual mais elevado de compreensão (Gasparin, 2012, p. 124).

Esse momento também representa o estágio do processo de construção do conhecimento, englobando a mediação do professor e a participação dos alunos, bem como a interconexão dos conteúdos. O aluno evidencia a apropriação dos conteúdos e das metodologias ao revelar sua reflexão crítica e sua habilidade para empregar o conhecimento adquirido em contextos sociais.

Conforme aponta Gasparin (2012), a *catarse* representa o momento em que o aluno adquire a capacidade de contextualizar e de compreender as questões sociais apresentadas inicialmente e envolvidas nas etapas subsequentes. Isso resulta na recontextualização do conteúdo dentro de um novo contexto social. A *catarse* assume destaque especial, pois representa o momento em que as transformações ocorridas no indivíduo se tornam evidentes e demonstram efetivamente a modificação intelectual do aluno. Cabe assinalar que é necessário verificar a aprendizagem dos alunos, criando condições apropriadas para que estes possam demonstrar o conhecimento adquirido e a maneira como abordam as questões apresentadas durante o processo de ensino.

Nesse momento, é essencial verificar se os objetivos estabelecidos no início da ação pedagógica foram alcançados. Essa fase de conclusão do processo de aprendizagem pode ser dividida em duas etapas relevantes para a avaliação do processo de aprendizagem: primeiro, a elaboração teórica da nova síntese, na qual o aluno avalia seu próprio nível de compreensão do tema; e a segunda é a expressão prática da nova síntese, que consiste na externalização e na demonstração pública de seu aprendizado por meio da avaliação (Gasparin, 2012).

A sugestão de Gasparin (2012, p. 133) é de “[...] que o professor elabore e escreva no seu planejamento a síntese a que o educando deve chegar ao término do processo teórico de ensino e da aprendizagem”. No ato de elaborar a síntese, é importante abordar as áreas do conhecimento que foram o objeto de estudo ao longo da execução das ações propostas, destacando, assim, as dimensões previamente exploradas e estabelecendo conexões entre os múltiplos elementos e conceitos abordados.

Como resultado, observa-se que a jornada educativa culmina na fase da *catarse*, em que a compreensão da totalidade é alcançada, mas não ultrapassada, mantendo-se, muitas vezes, limitada ao âmbito puramente intelectual. Isso sugere que as ações individuais, por si só, não são suficientes para instaurar mudanças substanciais na escola e nas estruturas sociais. No entanto, se o aluno não for instigado a aplicar, em um contexto político específico, os

conhecimentos obtidos ou construídos no ambiente educacional, todo o esforço investido na implementação desse método de ensino e aprendizagem pode assemelhar-se às práticas tradicionais.

#### **2.4.5 Prática Social Final do Conteúdo**

Neste quinto passo, tanto o professor quanto os alunos, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, experimentam uma reconstrução em suas concepções que se traduz em uma ampliação da compreensão, alinhada a uma visão mais abrangente e integrada do conteúdo estudado. Conforme destaca Gasparin (2012), a prática social final representa a validação do desenvolvimento que, anteriormente, o aluno só era capaz de realizar com a assistência de outros, mas que agora consegue executar de forma independente, mesmo quando está colaborando em grupo. Isso representa a evidência mais sólida de sua efetiva apropriação do conteúdo, demonstrando que aprendeu, compreendeu e aplica o conhecimento adquirido.

Dessa forma, a prática social final permite ao aluno demonstrar sua autonomia ao lidar com situações práticas, demonstrando sua capacidade de resolver problemas e na tomada de decisões, mesmo quando em um contexto colaborativo. Nesse ponto, o estudante, a partir do conhecimento teórico adquirido, se posiciona de forma ativa e reflexiva frente à realidade social.

A prática social final é a nova maneira de compreender a realidade e de posicionar-se nela, não apenas em relação ao fenômeno, mas a essência do real, do concreto. É a manifestação da nova postura prática, da nova atitude, da nova visão do conteúdo no cotidiano. E, ao mesmo tempo, o momento da ação consciente, na perspectiva da transformação social, retornando à prática social inicial, agora modificada pela aprendizagem (Gasparin, 2012, p. 143).

Nessa etapa, o aluno demonstra sua capacidade de estabelecer ligações entre o conteúdo aprendido e sua aplicação social, o que resulta na promoção de mudanças e de contribuição para a transformação da sociedade.

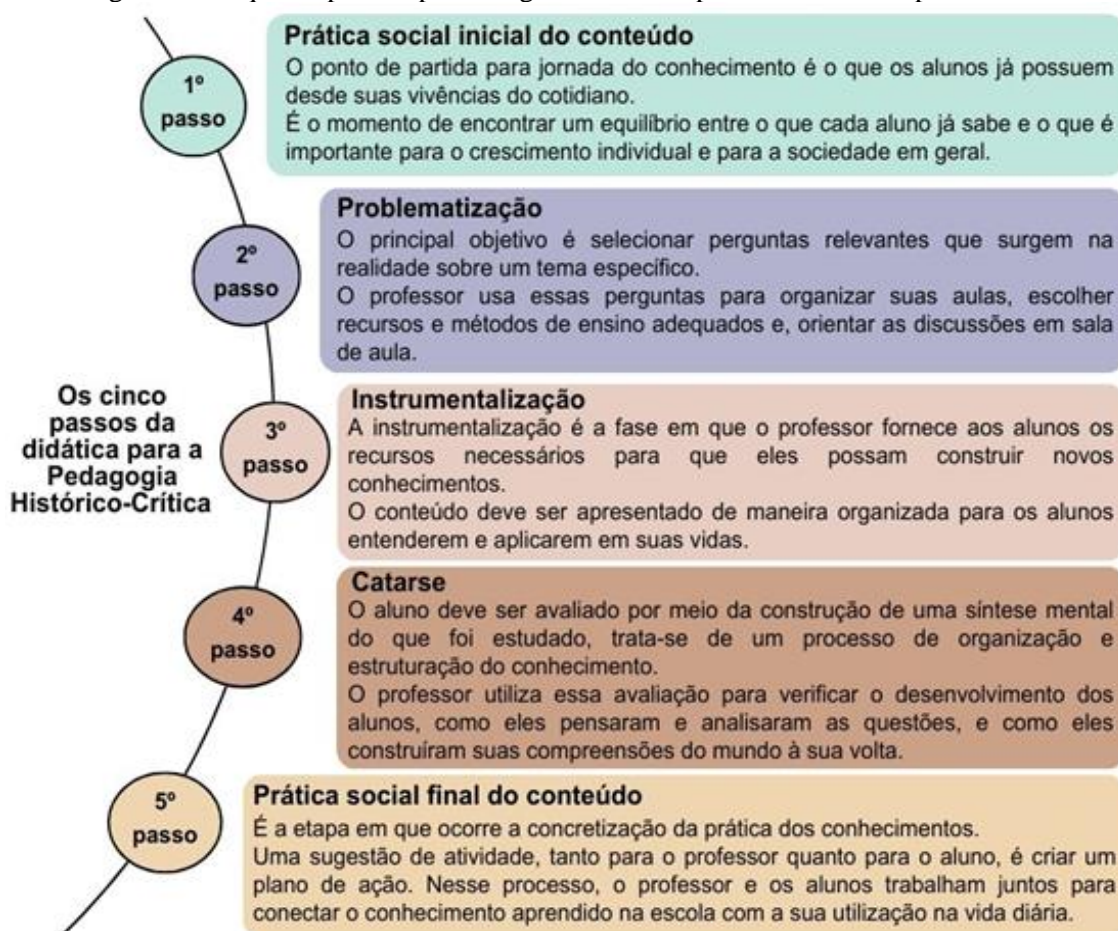
Uma abordagem proativa, tanto para o professor quanto para os alunos, envolve a concepção de um plano de ação que visa a estabelecer uma interligação efetiva entre o conhecimento adquirido no ambiente escolar e sua aplicação prática na vida cotidiana. Esse plano é concebido com o propósito de antecipar e de delinear as atividades individuais de cada aluno (ou grupo), tanto nas situações corriqueiras do ambiente escolar quanto em contextos

externos a ele. Para Gasparin (2012), é essencial o planejamento criterioso dessas ações, as quais devem ser fundamentadas nos conteúdos curriculares.

Gasparin (2012) deixa claro que é necessário, no entanto, considerar constantemente a interação entre os conhecimentos antigos e os recém-adquiridos. Isso decorre do fato de que a prática social inicial e a prática social final compõem um conjunto dialético, muitas vezes comprometidas por oposição e contradições, nas quais se desenvolve uma luta contínua entre os paradigmas antigos e as novas perspectivas.

As ideias apresentadas até o momento resultaram no esquema da Figura 1 para um melhor entendimento.

Figura 1 – Esquema para a aprendizagem dos cinco passos da didática para a PHC



Fonte: Elaborada pelo autor desta dissertação (2023)

Após a exposição da PHC, será apresentada a reflexão dessa teoria no ensino de Matemática para situar a proposta elaborada nos encontros pedagógicos com o professor participante e no produto desta pesquisa.

## 2.5 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

A PHC defende que o processo educativo escolar se realize na perspectiva de universalidade e de transcendência das experiências de vida da comunidade à qual o aluno está inserido (Giardinetto, 2021). A premissa é de transcender as experiências de vida específicas da comunidade à qual o aluno pertence. Essa abordagem pressupõe a promoção de uma educação que ultrapasse as barreiras do contexto do estudante, visando alcançar uma compreensão mais abrangente e global do conhecimento. Nesse contexto, a PHC propõe a integração de múltiplos pontos de vista, valores e perspectivas culturais no processo educacional, a fim de enriquecer a formação do aluno e prepará-lo para os desafios cotidianos.

Giardinetto sustenta que a PHC, ao incorporar a cultura nos conteúdos escolares, não ameaça a autonomia intelectual dos indivíduos. Ao contrário, a PHC compreende o acesso cultural como um fator de enriquecimento, capaz de fomentar o desenvolvimento intelectual e a capacidade crítica dos estudantes. Dessa forma, é possível supor que a PHC, ao defender a compreensão da Matemática na escola, está, de alguma forma, impondo a Matemática ocidental, ignorando a cultura do estudante e substituindo sua lógica cartesiana por valores e ideais ocidentais.

No entanto, essa objeção é equivocada. Em primeiro lugar, se a Matemática escolar realmente impusesse a lógica do pensamento ocidental, isso afetaria até mesmo aqueles que passaram pela escolarização e que agora criticam a apropriação do conhecimento escolar, menosprezando a importância do acesso que tiveram àqueles que clamam por tal acesso. A PHC entende a apropriação do conhecimento escolar como uma forma eficaz de mediação entre o conhecimento local e as formas mais avançadas de conhecimento sistematizado, considerando-o como um resultado universal da condição humana (Saviani, 2021b).

Além disso, segundo Giardinetto (2021), quando se olha para como a Matemática foi se desenvolvendo ao longo da história da sociedade, percebe-se que certos conhecimentos se tornaram essenciais e são chamados de clássicos. Esses conhecimentos compreendem a expansão dos números, a álgebra, a geometria, a trigonometria e a análise combinatória. Em outras palavras, os conteúdos matemáticos ministrados nas aulas de Matemática no período letivo (Saviani, 2021b).

É importante salientar que a Matemática não é uma disciplina isolada, mas uma reunião de diversas contribuições, que, ao longo da história, se tornaram relevantes para o nosso presente.

A matemática escolar é parte da forma mais desenvolvida de saber matemática e se constitui na somatória de diferentes contribuições que se fizeram ser significativas na história objetivamente realizada pelo gênero humano, história construída em respostas às demandas particulares da forma objetiva como o processo histórico foi se realizando até hoje (Giardinetto, 2021, p. 28).

Diante do exposto, o autor sugere que a Matemática ensinada nas escolas é um estágio mais avançado e aprofundado do conhecimento matemático acumulado ao longo do tempo. Além disso, ao mencionar a história construída como necessidades particulares e forma objetiva do processo histórico, isso indica que o desenvolvimento da Matemática escolar está ligado às necessidades e aos desafios específicos enfrentados pela sociedade ao longo do tempo. Dessa forma, percebe-se que a Matemática escolar é um produto complexo e progressivo da história humana, influenciado por diversas interferências e necessidades ao longo do tempo. Isso é coerente com o que é defendido pela PHC, ou seja, que o processo educativo escolar aconteça de uma perspectiva universal que ultrapassa as particularidades do que acontece no contexto que o estudante se insere (Giardinetto, 2021).

Além do mais, a PHC procura uma abordagem lógica no ensino de Matemática que seja fundamentada na lógica dialética.

[...] o desenvolvimento e execução de procedimentos de ensino na matemática que supere a concepção lógico-formal desta ciência e do seu ensino, buscando, na lógica dialética os subsídios para realizar um ensino de matemática dinâmico que ressalva as relações entre seus conceitos (Giardinetto, 2021, p. 33).

A dialética busca compreender as contradições e as relações entre os elementos, enfatizando a interdependência dos conceitos matemáticos. Isso pode contribuir para um aprendizado mais significativo, em que os alunos não apenas aprendem a resolver problemas, mas também a compreender as razões por trás dos procedimentos, por meio da inclusão de atividades práticas, discussões em sala de aula e, ainda, o uso de tecnologias educacionais, em aplicativos educacionais, que podem ser destaque nesse processo ensino e aprendizagem de Matemática.

Enfim, a PHC no ensino de Matemática trata-se de uma visão alternativa, afastando-se da visão estritamente lógico-formal em direção a uma abordagem mais dinâmica. Essa mudança

de visão pode contribuir para um aprendizado mais interativo e envolvente, promovendo uma compreensão mais fácil dos conteúdos matemáticos.

## 2.6 A NECESSIDADE DE REFLEXÃO CRÍTICA E OS DESAFIOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

De acordo com Saviani (2021b), desde a criação da PHC, observou-se uma curiosa convergência de críticos que representam tanto a direita conservadora quanto a esquerda. Os críticos de esquerda discordam da PHC, considerando-a excessiva e intransigente. Eles a interpretam como uma negação total de tudo o que a burguesia produziu. Apesar das diferenças ideológicas fundamentais, os conservadores de direita e a esquerda encontram um ponto de concordância na crítica à PHC. Esse ponto pode ser decorrente de preocupações específicas compartilhadas, como a percepção de que a abordagem proposta pode ser excessivamente crítica em relação às contribuições culturais e históricas da burguesia.

Mas logo começou a se manifestar um conjunto de críticas contra essa tendência. É interessante notar que nessas críticas se unem conservadores da direita e ultras da esquerda. Esses últimos consideram que ser crítico é ser intransigente, é negar inteiramente tudo o que a burguesia produziu, e assim acabam fazendo uma espécie de coro comum com a direita, fustigando a pedagogia histórico-crítica (Saviani, 2021b, p. 63).

Portanto, pode ser interpretada como uma reação à sua suposta inflexibilidade e à percepção de que desconsidera aspectos valiosos da cultura burguesa. Essa convergência de críticos de diferentes espectros políticos destaca a complexidade das discussões educacionais e a diversidade de perspectivas presentes no debate pedagógico.

Segundo Saviani (2021b), a PHC foi apresentada na Conferência Brasileira de Educação (CBE), em 1980, como uma proposta pedagógica crítica não reprodutivista. Na apresentação, usou-se a metáfora de Lênin, conhecida como a “curvatura da vara”. Ao mencioná-la, Saviani indicava que, dada a predisposição da plateia escolanovista, ele optou por uma estratégia retórica que é comparada ao conceito leninista<sup>6</sup>. A metáfora sugere que, para influenciar ou persuadir a audiência, é necessário, às vezes, apresentar argumentos contrários à posição predominante, como curvar a vara para o lado oposto antes de endireitá-la.

---

<sup>6</sup> Leninista – Pensamento de Lenine que, juntamente com o marxismo de Marx e Engels, inspirou todos os partidos comunistas posteriores. Estabelece uma síntese entre a tradição revolucionária russa e o marxismo de tradição ocidental. Concilia uma infraestrutura dialética e a interpretação economicista da História, legadas pelo marxismo, com o aspeto voluntarista na execução das tarefas e a consecução dos objetivos revolucionários (Infopédia, 2023).

Nesse contexto, Saviani adotou uma abordagem que se inclinava temporariamente em direção à defesa da escola tradicional, mesmo que apenas como uma estratégia retórica. É importante notar que o uso dessa técnica não implica uma concordância real com a escola tradicional, mas sim uma tentativa de tornar a apresentação mais apropriada para uma plateia que, presumivelmente, tinha uma inclinação mais favorável à escola nova. Essa abordagem estratégica sugeriu uma consciência do contexto e da necessidade de adaptação da mensagem para atingir o público-alvo de maneira eficaz.

Segundo Saviani (2021b), as objeções levantadas à PHC se manifestam na forma de falsas dicotomias. A seguir serão exploradas essas dicotomias:

a) Forma e Conteúdo – a dicotomia entre forma e conteúdo refere-se à possível objeção de que a PHC pode negligenciar a importância da forma em detrimento do conteúdo, ou vice-versa. Para contrapor essa objeção, Saviani (2021b) baseia-se em um discurso proferido durante a formatura da Universidade Santa Úrsula, publicado na *Revista da Ande*, em 1985, sob o título “*Sentido da pedagogia e papel do pedagogo*”. Nesse contexto, Saviani (2021b) ressaltou que a essência da pedagogia reside na abordagem dos métodos e dos processos educacionais. Ele argumentou que o foco principal não está no conteúdo ou no saber sistematizado, que não são de interesse primário para a pedagogia em si. Enquanto o cientista busca avançar em sua área de conhecimento e impulsionar o progresso científico, o professor concentra-se predominantemente em promover o desenvolvimento e o progresso do aluno.

Daí surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Essa transformação é o processo por meio do qual se selecionam, do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevantes para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa sequência a tal que possibilite a sua assimilação (Saviani, 2021b, p. 65).

Portanto, é importante considerar as formas, os processos e os métodos como elementos centrais na prática pedagógica, enfatizando o significado e a eficácia quando estão alinhados com a viabilização do domínio de conteúdos específicos. Essa perspectiva destaca a complexidade e a interconexão entre a metodologia e os objetivos educacionais.

b) Socialização *versus* produção do saber – “A objeção que vem sendo formulada é a seguinte: falar em socialização do saber elaborado é voltar a Durkheim<sup>7</sup>, que já dizia que a função da escola é socializadora” (Saviani, 2021b, p. 66). Embora a socialização seja uma

---

<sup>7</sup> David Émile Durkheim foi um sociólogo, antropólogo, cientista político, psicólogo social e filósofo francês. Considerado o pai da sociologia, formalmente tornou-a uma disciplina acadêmica. Durkheim é citado como um dos principais arquitetos da ciência social moderna, junto a Karl Marx e Max Weber (Wikipédia, 2023).

palavra associada a Durkheim, a luta pela socialização dos meios de produção destaca a importância de socializar o conhecimento, visto como uma forma produtiva e meio de produção, apesar das contradições no capitalismo. Segundo Saviani (2021b), desde Adam Smith<sup>8</sup> até o Taylorismo<sup>9</sup>, a educação dos trabalhadores era limitada ao mínimo necessário para aumentar a produtividade, desapropriando seu conhecimento em benefício da classe dominante. Destaca, ainda, que a produção do saber é social, ocorrendo nas relações sociais, enquanto a elaboração requer domínio de instrumentos e acesso à escola. A socialização do saber é importante para evitar que o conhecimento sistematizado permaneça exclusivo da classe dominante, divergindo, assim, da visão funcionalista Durkheimiana.

b) Saber *versus* consciência – afirma-se que a PHC prioriza a aquisição do conhecimento (saber) em detrimento ao desenvolvimento da consciência crítica. Saviani (2021b) destaca que o desenvolvimento da consciência está intrinsecamente ligado ao saber, indicando uma visão integrada entre conhecimento e consciência na abordagem educacional.

c) Saber acabado *versus* saber em processo – nessa dicotomia, a PHC é interpretada como uma abordagem que enxerga o conhecimento como algo definitivo e concluído, limitando-se a transmiti-lo aos alunos. A crítica implícita é que essa visão reduziria o processo de ensino e aprendizagem a um processo que ocorre em uma única direção, sem uma resposta ou participação significativa dos alunos, negligenciando a compreensão crítica e dinâmica do conhecimento. Para Saviani (2021b), essa objeção é considerada infundada, pois o conhecimento é produzido social e historicamente, implicando uma constante transformação. O desafio pedagógico reside em permitir que novas gerações se apropriem do patrimônio humano, sem recuar ao passado, reconhecendo a dinâmica do saber e a necessidade de acesso a esse conhecimento.

d) Saber erudito<sup>10</sup> *versus* saber popular – fala-se que a PHC privilegia a cultura erudita em detrimento da cultura popular, focando apenas no resultado final e ignorando a sua origem. Essa crítica sugere que a pedagogia deve reconhecer e equilibrar ambas as formas de cultura, respeitando o ponto de partida e o ponto de chegada na educação. De acordo com Saviani

---

<sup>8</sup> Adam Smith foi um filósofo e economista escocês que teve como cenário para a sua vida o atribulado Século das Luzes, o século XVIII. É o pai da economia moderna e é considerado o mais importante teórico do liberalismo econômico (Wikipédia, 2023).

<sup>9</sup> Taylorismo é o modelo de administração desenvolvido pelo engenheiro norte-americano Frederick Taylor, considerado o pai da administração científica e um dos primeiros sistematizadores da disciplina científica da administração de empresas. O taylorismo caracteriza-se pela ênfase nas tarefas, objetivando o aumento da eficiência ao nível operacional (Wikipédia, 2023).

<sup>10</sup> Saber erudito – que revela vasto saber acadêmico; adquirido por meio de estudo; que é culto, por oposição popular (Infopédia, 2023).

(2021b), nem o saber erudito é exclusivamente burguês, nem a cultura popular é puramente popular, pois ambas incorporam elementos da cultura dominante. A questão crucial é como a população pode acessar o saber sistematizado para expressar seus interesses, apontando para uma cultura popular elaborada. Ao dar acesso ao saber erudito, ele se torna popular, superando a dicotomia. A acusação de negligenciar a cultura popular é considerada injusta pelo autor, pois ele abordou essa questão em seu texto “*Para além da curvatura da vara*”.

Nesse sentido, ainda há debates em andamento, mas Saviani (2021b) ressalta que as principais dicotomias foram respondidas, conforme já apresentado, ele ainda esclarece que mais esclarecimentos e detalhes podem ser mencionados em ocasiões futuras, indicando, assim, uma disposição contínua para abordar outras dicotomias e aprimorar a compreensão da PHC. Além disso, aborda desafios teóricos que precisam de maior análise, de forma a sistematizar e explicitar elementos já presentes na teoria, mas que carecem de uma formulação mais coerente e que considerem de forma mais explícita os aspectos da prática educacional.

No entanto, entendo que os problemas principais incidem exatamente sobre a problemática que envolve a prática, isto é, a situação da educação brasileira no interior da qual a pedagogia histórico crítica tenta desenvolver-se e em relação à qual busca exercer um influxo no sentido transformador e de elevação da sua qualidade (Saviani, 2021b, p. 90).

Assim, os principais desafios enfrentados pela PHC estão relacionados aos problemas que envolvem a prática educacional. Entretanto, Saviani (2021b) destaca que a PHC procura exercer influências positivas na qualidade do sistema educacional e observa a importância de analisar os métodos e os procedimentos de ensino na realidade educacional brasileira.

### 3 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS

Neste capítulo, serão abordados o impacto das tecnologias na educação e seu papel no cenário atual. A influência da tecnologia em nossa vida cotidiana é inegável, com dispositivos tecnológicos em toda parte e uma crescente dependência de recursos *on-line*. Isso também se reflete no campo educacional, especialmente durante a crise desencadeada pela pandemia de Covid-19, que trouxe novos comportamentos em relação ao uso das tecnologias nos diferentes espaços, inclusive na escola.

Nas escolas, o que se pode observar é que os educadores enfrentam desafios significativos na integração da tecnologia na educação, desafios que se ampliaram no período pandêmico. É possível identificar aspectos desde a infraestrutura disponível até a proficiência técnica e uso pedagógico. Por esse motivo, é fundamental entender que no contexto educacional a tecnologia na educação deve ser utilizada de maneira intencional, como um meio para atingir objetivos educacionais e não como um fim em si mesma (Peixoto, 2012).

A discussão também abrange o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na educação, quando se está conectado (*on-line*) ou desconectado (*off-line*). No Brasil, a história da integração das tecnologias na educação começa nas décadas de 1930 e 1940, incluindo o uso de rádio e televisão. Iniciativas governamentais, como o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), foram desenvolvidas para a implantação de laboratórios de informática nas escolas públicas. Nesse sentido, percebe-se que a incorporação das tecnologias na escola é importante para se compreender que a disponibilidade de recursos tecnológicos não garante o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, e as tecnologias devem estar alinhadas com o contexto da escola, das teorias pedagógicas, do planejamento pedagógico e da formação continuada dos professores (Moraes; Bueno; Do Nascimento, 2017; Moraes, 2014).

Na educação Matemática, é relevante refletir sobre as possibilidades de uso dessas tecnologias para o desenvolvimento de conceitos e para a interação e comunicação durante as aulas ou não. Atualmente, as possibilidades de uso de dispositivos móveis, como smartphones, tablets, notebooks que utilizam o sistema operacional do Google e o Chrome OS<sup>11</sup>, também conhecidos como Chromebook, entre outros, desempenham um papel importante nessa dinâmica, permitindo a disseminação do conhecimento por meio de recursos familiares aos alunos, como os aplicativos educacionais.

---

<sup>11</sup> Seu principal atrativo é ser bem mais leve que os sistemas operacionais disponíveis no mercado. Para simplificar, o Chrome OS está para os notebooks como o Android está para os celulares (UOL, 2023).

Esta pesquisa também aborda a necessidade de uma análise crítica e reflexiva na integração de aplicativos educacionais, considerando a adequação dos recursos aos objetivos pedagógicos e às necessidades dos alunos. Compreender como a tecnologia pode ser usada como um recurso didático eficaz na educação é importante para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

### 3.1 RELAÇÃO ENTRE AS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO

Identificar a influência das tecnologias em nosso cotidiano é uma tarefa simples. Basta observar nosso entorno para encontrar dispositivos tecnológicos em abundância, principalmente aos que se referem às novas tecnologias ou Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), *on-line* ou *off-line*. Essas tecnologias revolucionaram a maneira como são acessados e como se utilizam seus recursos, ampliando significativamente as oportunidades de comunicação e de interação em diversos cenários e tipos de conteúdo. Essa transformação se manifesta em vários contextos, incluindo o ambiente educacional, em que as tecnologias são usadas para melhorar a forma como se aprende e se ensina, ao disponibilizar recursos tecnológicos que podem ser úteis nas escolas.

De acordo com Toschi (2005), a introdução de tecnologias na educação tem o propósito de aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos e também de suprir as demandas e as necessidades dos professores. Em outras palavras, ela destaca a percepção predominante de que as tecnologias são vistas como recursos que podem potencializar a qualidade da educação, beneficiando tanto os estudantes quanto os educadores. As tecnologias também possibilitam aulas mais flexíveis, abrem espaço para explorar outras formas de interação entre professores e alunos e podem acontecer em diferentes lugares e horários.

De certa forma, foram notados alguns desses fatos durante o contexto de crise desencadeado pela pandemia de Covid-19, um marco histórico na esfera educacional. Com o intuito de preservar o elo com seus alunos, os professores foram forçados a explorar novas abordagens pedagógicas que incorporassem o uso de tecnologias educacionais.

No entanto, a maioria dos professores se deparou com desafios significativos, visto que carecia de conhecimento tanto em relação às habilidades instrumentais quanto às metodologias associadas à integração desses recursos tecnológicos às suas práticas pedagógicas.

Observa-se que o progresso das tecnologias é influenciado pela história e pelas necessidades da sociedade ao longo do tempo, sendo algo objetivo e mensurável, independentemente das opiniões individuais.

As tecnologias não são categorias abstratas, mas objetivação do trabalho social humano. Ao mesmo tempo em que permite a ação sobre uma realidade objetiva, a tecnologia é uma realidade objetiva. Ela se determina e se constitui no processo histórico de produção coletiva das condições de sobrevivência humana. Assim, tomamos as tecnologias como construções sócio-históricas que materializam em sua particularidade o que é de universal na produção social humana (Moraes; Peixoto, 2017, p. 5).

De acordo com as autoras, as tecnologias são construções sociais feitas em momentos específicos da história, refletindo os valores e os conhecimentos da sociedade daquele tempo. Também têm elementos universais, comuns a diferentes contextos tecnológicos. Essas tecnologias são produtos do trabalho coletivo humano, concretos e históricos, que refletem as características únicas de uma sociedade e compartilham aspectos universais da produção social (Moraes; Peixoto, 2017).

O marco da incorporação da tecnologia no contexto educacional brasileiro é a criação do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) em 1997, Portaria n. 522/MEC, de 9 de abril de 1997. Foi uma parceria entre a Secretaria de Educação a Distância (SEED) e as secretarias de educação estaduais e municipais. Esse programa educacional teve como objetivo fomentar a integração da tecnologia no ambiente educacional e teve um papel crucial na implantação de laboratórios de informática nas escolas, inclusive estabelecendo as diretrizes para a instalação e utilização dessas instalações (Araújo, 2008).

Entretanto, conforme destaca Araújo (2008), houve um número significativo de escolas que não se beneficiaram do programa. Nesse período, a infraestrutura física das escolas públicas, em sua maioria, não era adequada, e tampouco dispunha de recursos essenciais, como computadores, tablets e uma conectividade de internet de qualidade. Isso acabou se refletindo no processo de apropriação das tecnologias na sala de aula pelos professores. Foi no dia a dia do trabalho docente que houve uma rápida disseminação das TICs entre professores e alunos, mas nota-se uma relutância por parte de alguns professores.

Bertocchi e Antonio (2013 *apud* Conceição, 2018, p. 37), ao dissertarem sobre a inserção das tecnologias no ambiente escolar e as razões da sua frágil utilização, nos explica que “[...] a preocupação dos professores é pela rapidez que essas tecnologias se disseminam e começam a fazer parte do cotidiano dos seus alunos, independente da vontade e da avaliação dos docentes”.

Essa relutância pode ser influenciada por uma variedade de fatores, como falta de conhecimento sobre as tecnologias, preocupações com segurança e privacidade, ou simplesmente resistência à mudança. Alguns professores preocupam-se com a velocidade que as tecnologias são incorporadas no cotidiano dos estudantes, mesmo sem o consentimento dos docentes. Nota-se também a dificuldade de os docentes acompanharem as mudanças tecnológicas e sua integração em suas práticas educacionais.

Nesse contexto, observa-se a necessidade em oferecer suporte e capacitação aos educadores, fornecendo-lhes o conhecimento e os recursos necessários para incorporar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Em Goiás, de acordo com o Portal Educa (2023), no ano de 2022, o Governo do Estado, por meio da Seduc, executou o projeto denominado Laboratório Móvel. O objetivo do projeto era promover maior acessibilidade ao conhecimento tecnológico no âmbito da rede pública de ensino.

A princípio, a proposta do Governo do Estado de Goiás era adquirir notebooks, por meio de licitações, para permitir que os alunos continuassem seus estudos de forma remota, em resposta às medidas de distanciamento social estabelecidas pelo Ministério da Saúde devido à pandemia do novo coronavírus. Os equipamentos adquiridos foram Chromebooks. Conforme as informações do Portal Goiás (2023), esses equipamentos não chegaram a todas as escolas. No entanto, o projeto foi posteriormente expandido para atender à demanda por inovação tecnológica nas escolas públicas de Goiás.

Os reflexos dessas ações do Governo são relevantes para compreender o contexto em que foi realizada a pesquisa, apresentado no Capítulo 4 desta dissertação.

Compreender o contexto da escola pública é fundamental, pois isso reflete em uma série de fatores que influenciam a forma como essa integração acontece. Entre eles, é possível destacar a estabilidade da conexão à internet e as tecnologias disponíveis e as de ensino. Araújo (2020) destaca a importância em compreender o papel da tecnologia na educação como um meio para estruturar as abordagens de ensino. A incorporação das TICs em ambientes de ensino e aprendizagem exige uma compreensão abrangente de suas capacidades e limitações de modo a enriquecer a prática pedagógica.

Cysneiros (1999) corrobora com essa reflexão ao abordar que a presença da tecnologia no ambiente escolar, mesmo com tecnologia e *software* de qualidade, não incita automaticamente os professores a reavaliarem suas estratégias de ensino, nem incentiva os alunos a adotarem novas abordagens de aprendizado.

É importante ressaltar que a compreensão do processo de ensino e aprendizagem não é ditado pelas tecnologias.

Faz-se necessário reforçar o entendimento de que não são as tecnologias que determinam a forma como o processo ensino-aprendizagem deve acontecer, uma vez que esse processo se dá pelo entrelaçamento de fatores sociais, culturais, históricos, teóricos, didático-pedagógicos, institucionais, políticos, econômicos e formativos (Moraes; Bueno; Do Nascimento, 2017, p. 46).

A mera disponibilidade de recursos tecnológicos para um professor não assegura, por si só, o sucesso do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Segundo as autoras, ainda se espera que essa integração tecnológica seja feita de maneira inter-relacionada com o contexto da escola, alinhada com os fundamentos teóricos que auxiliam na compreensão do desenvolvimento do pensamento dos alunos e na forma como eles interagem com os conteúdos, bem como na sua apropriação da realidade social, cultural e histórica.

Outro ponto relevante é que o professor faça um planejamento pedagógico minucioso, que atenda às necessidades e às características dos alunos. Toschi (2019) sustenta que a capacidade de lidar com recursos midiáticos não é, por si só, uma inovação no processo de ensino. Além de saber como usar esses recursos, é muito importante saber como ensinar.

Assim, é necessário fazer uma distinção entre possuir habilidades técnicas para usar recursos midiáticos e inovar no processo de ensino numa perspectiva crítica e não instrumental. A autora argumenta ainda que apenas saber como usar recursos tecnológicos não garante uma melhoria na qualidade do ensino.

Por isso é importante que os educadores compreendam como integrar esses recursos de forma significativa no contexto educacional, adaptando-os às necessidades específicas dos alunos e aos objetivos de aprendizagem. Isso implica não apenas saber operar os recursos, mas também desenvolver estratégias pedagógicas que utilizem esses recursos de maneira que promova um ensino de qualidade.

Dessa forma, a inovação no processo de ensino vai muito além da simples capacidade técnica, exigindo uma compreensão profunda de como esses recursos podem ser aplicados de forma pedagogicamente. Esse aspecto evidencia a relevância do objeto de estudo desta dissertação ao abordar os processos de ensino e aprendizagem utilizando aplicativos nas aulas de Matemática de uma escola pública do Estado de Goiás.

### 3.2 TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

É amplamente debatido como o progresso da tecnologia afeta as teorias relacionadas ao desenvolvimento do conhecimento. Estudar essa relação entre as tecnologias e as teorias educacionais ajuda a compreender o lugar das TICs na educação.

De acordo com Peixoto (2012), os estudos realizados no campo da educação contribuem com as teorias da psicologia e da pedagogia que ampliam as reflexões sobre o papel das tecnologias nas práticas culturais e nos espaços formativos. Esses estudos são fundamentais para compreender o lugar e o papel que as TICs têm na educação, pois trata-se da especificidade desse campo.

Peixoto (2012) aponta que a tecnologia, muitas vezes, é vista como um sistema independente que se desenvolve seguindo suas próprias regras. Esse determinismo tecnológico faz com que a tecnologia seja examinada sob perspectivas tanto positivas quanto negativas. Por um lado, os estudos sobre as tecnologias indicam que o uso de recursos tecnológicos em rede pode promover a expressão livre dos alunos e estimular sua interação social; ou, por outro lado, são considerados como responsáveis pelo afastamento social e pela incapacidade dos alunos em relação à leitura e à escrita.

Nessa perspectiva, as inovações tecnológicas se adaptam à sociedade e exercem uma influência significativa sobre como ela se desenvolve. No determinismo tecnológico, percebe-se a tecnologia como uma força potencialmente prejudicial que pode desencadear consequências negativas. Ou pode ser uma consequência da sociedade.

Para Peixoto (2012), no determinismo tecnológico, a tecnologia determina como a sociedade se desenvolve. Assim, entende-se que as TICs causam mudanças significativas na forma como se ensina e como se aprende, simplesmente, porque essas tecnologias existem. Trata-se de uma visão de que as características técnicas dos recursos de comunicação em rede automaticamente aplicam as práticas educacionais que utilizam essas tecnologias. Em outras palavras, as TICs mudam e melhoram a educação. Isso destaca uma visão centrada na tecnologia que a coloca como o principal impulsionador da mudança, em vez de considerar outros fatores sociais, culturais ou pedagógicos.

Enquanto o determinismo tecnológico se funda numa perspectiva tecnocêntrica pode-se dizer que a abordagem instrumental é marcada pela dimensão antropocêntrica. Neste caso a técnica é deslocada para a margem sendo os professores e os alunos colocados no lucro central das ações humanas mediadas pelas tecnologias. Por isso tanto o determinismo como a abordagem

instrumental se baseiam em um olhar que toma tecnologia de forma descolada do homem e da cultura (Peixoto, 2012, p. 5).

O determinismo tecnológico é centrado na ideia de que a tecnologia determina o curso dos acontecimentos na sociedade. Ela está no centro das mudanças, ignorando outras influências sociais ou culturais. Essa perspectiva percebe a tecnologia como a força motriz principal.

Outra visão acerca dos impactos da tecnologia na educação é a abordagem instrumental, que possui uma perspectiva antropocêntrica, ou seja, coloca os seres humanos no centro das relações. Nessa visão, a tecnologia é vista como um recurso para os seres humanos atingirem seus objetivos. Aqui, os professores e os alunos são vistos como os principais agentes de ação, e a tecnologia é vista como uma facilitadora de suas atividades, estando subordinada aos interesses e às necessidades humanas. É o homem que conduz as intenções dos usos que se faz das tecnologias: para o bem ou para o mal.

Ambas as perspectivas, determinista ou instrumental, compartilham uma característica comum: elas consideram a tecnologia de forma isolada do contexto humano e cultural. Em outras palavras, elas não levam em conta os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos da tecnologia nos espaços das relações humanas, inclusive na escola.

A partir dessa discussão, Peixoto (2012, p. 6) “[...] busca afirmar que a relação das tecnologias com educação é uma questão de ordem epistemológica e não técnica ou instrumental”. Por isso, compreende-se que não é suficiente apenas equipar as escolas ou propor o uso de dispositivos ou *softwares* por meio de procedimentos instrumentais, mas é importante compreender como essas tecnologias contribuem com os princípios pedagógicos. Desse modo, acredita-se que o estudo das tendências pedagógicas contribui com o debate e, principalmente, com a compreensão de suas possibilidades.

Moraes, Bueno e Do Nascimento (2017), Araújo (2020) e Peixoto (2012) trazem a reflexão para a discussão das contribuições da didática. As tecnologias são recursos didáticos, assim os estudos dizem respeito aos elementos constitutivos do trabalho docente.

Para isso, o professor deve ir além da simples utilização das tecnologias em uma perspectiva de instrumentalização do trabalho docente. É preciso apropriar-se dos artefatos tecnológicos, inseridos em uma prática de ensino que aborde os aspectos pedagógicos ali inseridos. Conforme enfatizado por Peixoto e Carvalho (2012, p. 38), a “[...] ação do professor demanda uma apropriação dos artefatos tecnológicos, de forma a lhes atribuir uma dimensão didático-pedagógica”. A ação docente para contemplar os aspectos pedagógicos necessita da

apropriação das funcionalidades dos artefatos, mas somente isso não dá conta da complexidade do ensino e da aprendizagem. É necessário que essas reflexões estejam presentes também nas reflexões teóricas da educação.

Isso implica utilizar as tecnologias não apenas para transmitir informações aos alunos, mas também para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, críticas e criativas. O professor é motivado a conceber e a implementar estratégias de ensino que estimulem o desenvolvimento da atividade mental dos alunos, desafiando-os a pensar de forma mais profunda, a refletir sobre o que estão aprendendo e a aplicar esse conhecimento em contextos diversos.

Ao adotar essa abordagem, o professor fortalece uma perspectiva participativa no processo de ensino e aprendizagem, no qual há um constante diálogo entre os alunos, o professor e o conteúdo. Eles são encorajados a questionar, a explorar diferentes pontos de vista e a construir seu próprio entendimento sobre os conceitos abordados.

Nesta pesquisa, as bases pedagógicas para a discussão foram aquelas apresentadas no Capítulo 1, que possuem uma perspectiva desenvolvimental. Essa abordagem pedagógica permite a reflexão de como a tecnologia pode contribuir com esse processo de mudança do pensamento.

Essa transformação não só contribui para o aprendizado, mas também prepara os estudantes para enfrentar os desafios encontrados no dia a dia, em que a capacidade de pensar de forma crítica, de resolver problemas e de colaborar com os outros é essencial.

### 3.3 TECNOLOGIAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O desafio de tornar as aulas de Matemática mais envolventes e atrativas tem sido uma preocupação de longa data e tornou-se ainda mais presente com as gerações mais recentes de alunos que frequentemente dizem que as aulas de Matemática são complexas e difíceis.

A dificuldade de aprendizado em Matemática está frequentemente relacionada às primeiras experiências negativas que os estudantes têm com a disciplina, à falta de incentivo por parte das famílias, à abordagem metodológica dos professores e à ausência de hábitos de estudo, entre outros fatores (Pacheco; Andreis, 2018).

Essas dificuldades enfrentadas por muitos alunos na aprendizagem da Matemática têm consequências que vão além do desempenho escolar. Os alunos que encontram dificuldades com a aprendizagem de Matemática, muitas vezes, desenvolvem sentimentos negativos em

relação à disciplina e a si mesmos. Alguns alunos, devido a experiências passadas de fracasso, desenvolvem uma crença de que não são capazes, o que pode levar ao surgimento de uma baixa autoestima.

Eles sentem dificuldades na aprendizagem da Matemática e muitas vezes são reprovados nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovados, sentem dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”, em síntese, não conseguem efetivamente terem acesso a esse saber de fundamental importância. A dificuldade na aprendizagem da Matemática provoca fortes sentimentos de aprovação ou de rejeição nos alunos. Alguns alunos, devido a um passado de insucessos em Matemática, acreditam que não são capazes, o que os levou a construir baixa autoestima (Santos; França; Santos, 2008, p. 9).

Esses sentimentos de incompetência e de baixa autoestima podem se tornar um ciclo vicioso, em que a falta de confiança dos alunos em suas habilidades prejudica ainda mais seu desempenho em Matemática, criando uma barreira para o aprendizado.

Além dos aspectos motivacionais, é relevante buscar aspectos que contribuam para que os conhecimentos matemáticos sejam desenvolvidos. Os recursos didáticos, um dos elementos constitutivos do trabalho docente, podem ser utilizados em diferentes concepções pedagógicas. Araújo (2008) e Moraes (2016), em seus estudos, observaram que a presença de discussões que indicam uma abordagem tecnicista ou tradicional ainda é bastante utilizada nos discursos que abordam a relação entre a educação e as tecnologias. Na Educação Matemática, essa realidade não é diferente.

A Matemática possui símbolos, imagens e uma linguagem características dessa ciência. A lógica que constitui seus teoremas e propriedades exige recursos adequados para que sejam compreendidos e aplicados. Esses recursos incluem as visualizações, os diagramas e os gráficos que facilitam a compreensão de teoremas e de propriedades.

Na geometria, por exemplo, materiais como o compasso, esquadros, régua e material dourado permitem que os alunos explorem e construam formas geométricas de maneira prática. Ao manipular esses instrumentos, os estudantes podem desenvolver uma compreensão intuitiva das propriedades de ângulos, comprimentos e áreas, facilitando a internalização de teoremas importantes, como o Teorema de Tales e o Teorema de Pitágoras.

Atualmente, recursos tecnológicos também podem contribuir para a compreensão desses teoremas e propriedades. Isso inclui o acesso à internet, *softwares* de geometria dinâmica, aplicativos, jogos e outros. Os *softwares* de geometria dinâmica, por exemplo, permitem que os alunos criem e manipulem figuras geométricas, visualizem propriedades e

explorem relações entre formas e ângulos. Os aplicativos e os jogos matemáticos oferecem desafios práticos e estimulantes que promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

A internet e as tecnologias são recursos que podem auxiliar na descoberta de novas formas de assimilação, além de disponibilizar uma gama de recursos tecnológicos acessíveis gratuitamente (Sousa, 2018).

Isso significa que tanto alunos quanto professores podem explorar diferentes métodos de ensino e aprender com uma variedade de recursos tecnológicos educacionais de forma *on-line* ou até mesmo *off-line*.

O percurso histórico de integração das tecnologias no ensino de Matemática teve seus primeiros esforços no final dos anos de 1990, impulsionados pelos avanços e pela crescente popularização da computação e da internet. De acordo com Ferreira, Camponez e Scortegagna (2015, *apud* Sousa, 2018), houve muitas discussões sobre o desenvolvimento de estratégias que incorporassem o uso das tecnologias na educação.

Surgiram várias discussões sobre como incorporar efetivamente as tecnologias na prática educacional, especialmente no contexto do ensino de Matemática.

Em 2004, emergiram novas possibilidades de conexão e de velocidade de acesso à internet, e essa fase deu início ao termo Tecnologias Digitais (TD). Com o desenvolvimento das TDs surgiram muitos recursos e outros foram aprimorados, permitindo ampliar as possibilidades de uso das tecnologias na educação matemática (Sousa, 2018).

A partir dessa fase, muitos recursos foram desenvolvidos ou melhorados especificamente para serem aplicados no ensino e na aprendizagem da matemática. Isso pode incluir *softwares* educacionais, aplicativos, plataformas *on-line*, entre outros, projetados para auxiliar professores e alunos no estudo e na prática da matemática de maneira mais interativa e envolvente. Atualmente, as representações gráficas possibilitam explorar e visualizar conteúdos de maneira mais realista. Essas representações incluem gráficos, diagramas, imagens e outras formas visuais de representar informações matemáticas. Elas são importantes porque permitem que conceitos abstratos sejam visualizados e compreendidos de maneira mais tangível e acessível.

As representações gráficas associadas a novas formas de exploração e visualização de conteúdos, em especial na Matemática, colaboram na construção de ambientes tecnológicos que podem ampliar as possibilidades de abordagens no ensino e como consequência promover o desenvolvimento da cidadania (Sousa, 2018, p. 25).

Ao incorporar representações gráficas, os professores podem diversificar suas abordagens de ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e envolventes. Tais recursos permitem explorar conteúdos matemáticos de diferentes maneiras, adaptando-se aos estilos de aprendizagem dos alunos e oferecendo múltiplos caminhos para a compreensão.

Pode-se encontrar representações gráficas em diversos aplicativos educacionais. Como exemplo, é possível mencionar o GeoGebra, que possui muitos componentes visuais em suas representações gráficas, abrindo caminho para novas maneiras e abordagens no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Diante do exposto, percebe-se o alcance das possibilidades pedagógicas para as aulas de Matemática. Desse modo, surgem possibilidades de intervenção do professor numa perspectiva de que os estudantes possam refletir, conjecturar, analisar, comparar e até mesmo visualizar elementos da matemática. É possível então diversificar as metodologias e as dinâmicas por meio da integração das tecnologias para facilitar a compreensão dos conteúdos e, conseqüentemente, aumentar o interesse dos alunos pela Matemática.

### 3.4 TECNOLOGIAS MÓVEIS

As tecnologias móveis tiveram um impacto significativo em nossas vidas nas últimas décadas. De acordo com Nascimento (2016), há uma ampla disseminação de tecnologias móveis de várias naturezas que têm um impacto significativo na formação das identidades individuais redefinindo aspectos como a proximidade entre as pessoas, a diminuição das barreiras para a interação e comunicação e a flexibilidade nas atividades do cotidiano. Essas tecnologias apresentam uma diversidade de recursos tecnológicos que estão presentes na sociedade atual, o que tem causado mudanças substanciais na dinâmica social. Cabe assinalar que são tecnologias que permitem a comunicação e o acesso a informações por meio de dispositivos móveis, como smartphones, tablets, notebooks, entre outros.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), a utilização de internet nos domicílios brasileiros, em 2021, já é acessível em 90% das residências do país, com alta de 6 pontos percentuais com relação a 2019, quando 84,0% dos domicílios tinham acesso à grande rede. Quanto à utilização de dispositivos,

Pela primeira vez desde 2016, houve alteração significativa no ranking de dispositivos mais utilizados nos domicílios brasileiros para acessar a Internet. Em 2021, o telefone celular continuou na liderança, sendo o principal equipamento de acesso à internet em 99,5% dos domicílios. Na segunda

posição, pela primeira vez, agora aparece a televisão, opção de acesso mais utilizada em 44,4% dos domicílios, alta de 12,1 pontos percentuais frente a 2019 (32,3%). Já o uso dos microcomputadores caiu de 45,2% para 42,2% e se encontra na terceira posição (IBGE, 2021, s.p.).

Percebe-se que, desde 2016, o celular tem sido o dispositivo móvel mais utilizado para acessar a internet nos domicílios brasileiros, mantendo sua liderança em 99,5% dos lares em 2021. Uma novidade destacada é que a televisão aparece pela primeira vez em segundo lugar, sendo a opção de acesso mais utilizada em 44,4% dos domicílios. Isso representa um aumento significativo em comparação com o ano de 2019, quando estava em 32,3%, evidenciando uma mudança no comportamento de consumo de conteúdo digital. Por outro lado, o uso de microcomputadores caiu de 45,2% para 42,2%, colocando-os agora na terceira posição.

Os dispositivos móveis se consolidaram como presenças no cotidiano da sociedade, estabelecendo uma expressiva proporção de dependência, que é amplamente sustentada pelos avanços tecnológicos que propiciam o acesso a uma extensa variedade de recursos, incluindo aplicativos, programas, plataformas *on-line*, blogs, canais de comunicação e diversos outros recursos digitais. Chegou-se a um estágio no qual a ausência de um dispositivo móvel nos deslocamentos diários é inconcebível.

No contexto educacional, a utilização de dispositivos móveis, como celulares, desempenha um papel importante no desenvolvimento da aprendizagem. Esses dispositivos oferecem vários recursos e aplicativos educacionais, permitindo que os alunos acessem conteúdos educativos, interajam com colegas e professores e realizem atividades de aprendizagem de forma dinâmica e colaborativa.

Segundo o Portal de Planos (2023), os dispositivos móveis, em sua forma geral, podem ser caracterizados como dispositivos portáteis que, por meio de recursos computacionais, são capazes de executar funções e processos como reprodução de conteúdo multimídia, acesso à internet, gerenciamento de *e-mails*, determinação de localização via Global Positioning System (GPS), execução de cálculos matemáticos, manutenção de calendários, entre outras funcionalidades.

A Unesco (2013) aponta que os dispositivos móveis têm o potencial de expandir e de enriquecer as possibilidades de aprendizagem para os alunos em diversos contextos educacionais. Isso significa que esses dispositivos podem expandir as oportunidades de aprendizado, indo além das limitações do ambiente educacional, e enriquecer a variedade de maneiras como os alunos aprendem. Conceição (2018) afirma em sua pesquisa que a utilização

de dispositivos móveis no contexto escolar traz dinâmica à aula, incentiva e motiva os alunos, possibilitando, ainda, a aquisição de conhecimentos para além de ambientes formais.

Contudo, é preciso desenvolver uma abordagem pedagógica integrada à mobilidade desses recursos, isto é, agregar esses dispositivos ao conteúdo explorado na sala de aula (Nascimento, 2016). Nesse contexto, a autora ressalta a importância de não apenas introduzir dispositivos móveis na educação, mas também de integrá-los de maneira efetiva ao processo de ensino. A ideia é incorporar esses dispositivos por meio do uso de aplicativos educacionais à luz da PHC, como recursos complementares nas atividades realizadas em sala de aula, de modo a enriquecer a experiência de aprendizado dos alunos.

Para isso, é importante mencionar que os professores necessitam estar capacitados para utilizar e aproveitar uma diversidade de dispositivos e aplicativos de maneira eficiente, alinhando seu uso com os objetivos de aprendizagem. Ademais, é essencial criar políticas públicas e tornar as atividades curriculares mais flexíveis para adaptar o uso dessas tecnologias de forma eficiente (Nascimento, 2016).

A ênfase na revisão, na atualização e nos investimentos em políticas públicas, conforme discutido anteriormente, se alinha com a necessidade de apoiar iniciativas de aprendizagem móvel, pois as instituições de ensino podem aproveitar todo o potencial da aprendizagem móvel para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

É relevante, também, apresentar outra terminologia que se refere à aprendizagem móvel e ao conceito de Mobile Learning, conhecido como M-Learning.

[...] aqui definido como o processo de aprendizagem que ocorre em qualquer hora e lugar, apoiado pela utilização de dispositivos móveis que apresentam, como característica essencial, a portabilidade dos recursos usados nessas tecnologias e a mobilidade dos indivíduos, facilitando a criação de contextos de aprendizagem para nortear os estudantes a realizarem suas atividades em diferentes situações, não importando se estão distantes uns dos outros geograficamente (Nascimento, 2016, p. 27).

Essa abordagem permite que os estudantes aprendam de forma mais flexível, utilizando dispositivos móveis, como celulares, tablets, entre outros, para acessar conteúdos educacionais em qualquer lugar e momento. A expressão aprendizagem móvel ou aprendizagem com mobilidade enfatiza a ideia de que os alunos não estão limitados a um local específico, podendo aprender enquanto estão em movimento.

A aprendizagem móvel envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. A aprendizagem pode ocorrer de várias formas: as pessoas podem usar aparelhos

móveis para acessar recursos educacionais, conectar-se a outras pessoas ou criar conteúdos, dentro ou fora da sala de aula. A aprendizagem móvel também abrange esforços em apoio a metas educacionais amplas, como a administração eficaz de sistemas escolares e a melhor comunicação entre escolas e famílias (Unesco, 2014, p.8).

A Unesco (2014) destaca que a aprendizagem móvel não se limita apenas ao contexto individual de aprendizagem, mas também pode abranger esforços mais amplos, como melhorar a administração escolar e fortalecer a comunicação entre escolas e famílias. Além de promover diversas formas de aprendizagem, como acessar recursos educacionais, interagir com outras pessoas e criar conteúdo, tanto dentro quanto fora do ambiente tradicional de sala de aula.

Dentro dos princípios da PHC, a aprendizagem móvel pode ser vista como uma possibilidade que pode promover a democratização do acesso ao conhecimento. A aprendizagem móvel se organiza ao permitir que os alunos tenham acesso a uma variedade de recursos educacionais de forma flexível e autônoma, o que é essencial para que possam desenvolver habilidades de análise crítica. Além disso, ao facilitar a interação e a colaboração entre os alunos, a aprendizagem móvel promove a construção coletiva do conhecimento, o que está alinhado com os princípios da PHC.

### 3.5 APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Nos dispositivos móveis, há uma ampla variedade de aplicativos disponíveis, abrangendo diversas categorias. Alguns são rotineiramente usados, enquanto outros são utilizados de forma mais esporádica. Além disso, existem aplicativos cuja utilidade não é imediatamente aparente para o usuário. Dentro dessa diversidade de aplicativos, destacam-se os aplicativos educacionais, que foram desenvolvidos com o propósito específico de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando facilidade para que esse processo ocorra em diferentes momentos e locais, tanto no âmbito escolar como fora dele.

É crucial destacar que a intenção não é sugerir que a integração de aplicativos educacionais seja a melhor abordagem, mas sim oferecer novas perspectivas e incentivar os professores a planejarem aulas mais dinâmicas e diversificadas (Gama, 2021). Isso sugere uma abordagem mais aberta e flexível para o uso dos aplicativos educacionais, reconhecendo que podem complementar, mas não substituir, completamente, os métodos convencionais de ensino.

Segundo Conceição (2018, p. 29), os aplicativos ou Apps

[...] são programas com funcionalidades específicas executados em sistemas operacionais criados para os dispositivos móveis (tablets e smartphones),

possuem licenças para o uso, ficando disponíveis em repositórios de empresas como, por exemplo, Google, Apple, Mozilla e Microsoft, entre outras, podendo, a grande maioria, ser instalados pelos usuários de forma gratuita.

É possível observar diariamente o uso de dispositivos móveis, como telefones celulares, os quais nos oferecem uma variedade de serviços e funcionalidade. Entre essas variedades, estão os aplicativos educacionais que podem ser encontrados em lojas de aplicativos mantidas por empresas líderes no mercado, como Apple, Google, Microsoft e outras, eles se tornaram facilmente acessíveis aos usuários em todo o mundo.

A acessibilidade dos Apps tem impactos significativos na forma como se interage com a tecnologia e como são realizadas as tarefas do dia a dia. Os aplicativos móveis se tornaram essenciais para comunicação, entretenimento, aprendizado, produtividade e muito mais, moldando, cada vez mais, a maneira como se vive e como se trabalha no mundo moderno.

Os Apps podem ser disponibilizados de forma gratuita e por aplicativos pagos, ambos geram receita, mas de formas diferentes. O primeiro por meio de publicidade e o segundo por meio de compras que desbloqueiam recursos adicionais. A disponibilidade de uma grande quantidade de aplicativos gratuitos tem democratizado o acesso a esses serviços, desde redes sociais, jogos e até recursos educacionais. O que pode propiciar oportunidades para inovações e desafios no âmbito do ensino e da aprendizagem.

Hoje, estão disponíveis para downloads uma variedade de aplicativos (Apps), *softwares* educacionais com funcionalidades específicas executadas em sistemas operacionais, criados para dispositivos móveis (tablets e smartphones), que mostram passo a passo como resolver determinados problemas e desafios matemáticos (Conceição, 2018, p. 18).

Os aplicativos educacionais oferecem uma variedade de recursos, desde tutoriais com o passo a passo até exercícios interativos. Eles fornecem orientações sobre como resolver problemas matemáticos específicos. Essa citação destaca como esses avanços na tecnologia móvel podem transformar a forma como os alunos aprendem Matemática, oferecendo oportunidades adicionais de prática e de aprendizado além do ambiente tradicional da sala de aula.

Nesta pesquisa, defende-se que os aplicativos educacionais ao serem utilizados como recurso didático no ensino de Matemática em uma abordagem desenvolvimental permitirá aumentar a abrangência das possibilidades de mediação em sala de aula, por isso, propõe-se a utilização da PHC. Essa abordagem possui etapas como a prática social inicial do conteúdo, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social final do conteúdo. A teoria pedagógica aliada ao uso de aplicativos educacionais pode oportunizar aos estudantes a

possibilidade de eles compreenderem os conteúdos por meio da investigação de questões matemáticas, de levantarem hipóteses, de realizarem testagem e de discutirem suas descobertas em um contexto colaborativo e participativo. Essa prática contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de argumentação e da autonomia intelectual dos estudantes.

É importante também destacar a relevância na seleção dos aplicativos a partir dos objetivos pedagógicos, considerando a especificidade dos conteúdos e seu potencial educacional, os aspectos da estrutura física da escola e também o perfil dos estudantes que irão utilizar os Apps, por isso, na sequência, será discutido esse assunto.

### 3.6 SELEÇÃO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Ao se deparar com um grande número de aplicativos disponíveis, é importante que o professor faça uma análise cuidadosa e abrangente, com o intuito de discernir sobre os aplicativos que satisfaçam às demandas pedagógicas sustentadas em uma teoria pedagógica (Andrade; Araújo Júnior; Silveira, 2017). Nesta pesquisa, a teoria utilizada foi a Pedagogia Histórico-Crítica.

Andrade, Araújo Júnior e Silveira (2017, p. 180) sublinham essa perspectiva, pois

[...] para fazer um bom uso dos aplicativos em sala de aula, além de desenvolver uma metodologia adequada, é necessário realizar uma boa seleção deles, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e aprendizagem que orienta o processo, a fim de que realmente se constitua em facilitador para uma aprendizagem significativa, dentro dos propósitos definidos pelo docente e pela instituição de ensino e da correta adequação dos componentes curriculares.

Essa seleção deve ser feita considerando tanto os propósitos do professor e da instituição de ensino quanto à adequação dos aplicativos aos conteúdos curriculares. No entanto, existem poucas pesquisas que contribuem para organizar a seleção de aplicativos educacionais. As pesquisas que abordam os critérios de seleção frequentemente não são específicas o suficiente para aprofundar a aprendizagem móvel (Andrade; Araújo Júnior; Silveira, 2017).

Um aplicativo educacional deve integrar estratégias que se alinhem com uma proposta pedagógica, além de observar o ambiente de aprendizagem. Os aplicativos educacionais precisam estimular as habilidades cognitivas dos alunos e, principalmente, oferecer oportunidades para que eles possam aplicar os novos conhecimentos na resolução de problemas (Sacol; Schlemmer; Barbosa, 2011). Os autores destacam a importância de os aplicativos

educacionais serem projetados de forma a se integrarem adequadamente ao ambiente de aprendizagem pretendido.

A literatura defende que uma maneira de avaliar produtos de *software*, incluindo aplicativos educacionais, é adotar normas de qualidade estabelecidas por organizações internacionais

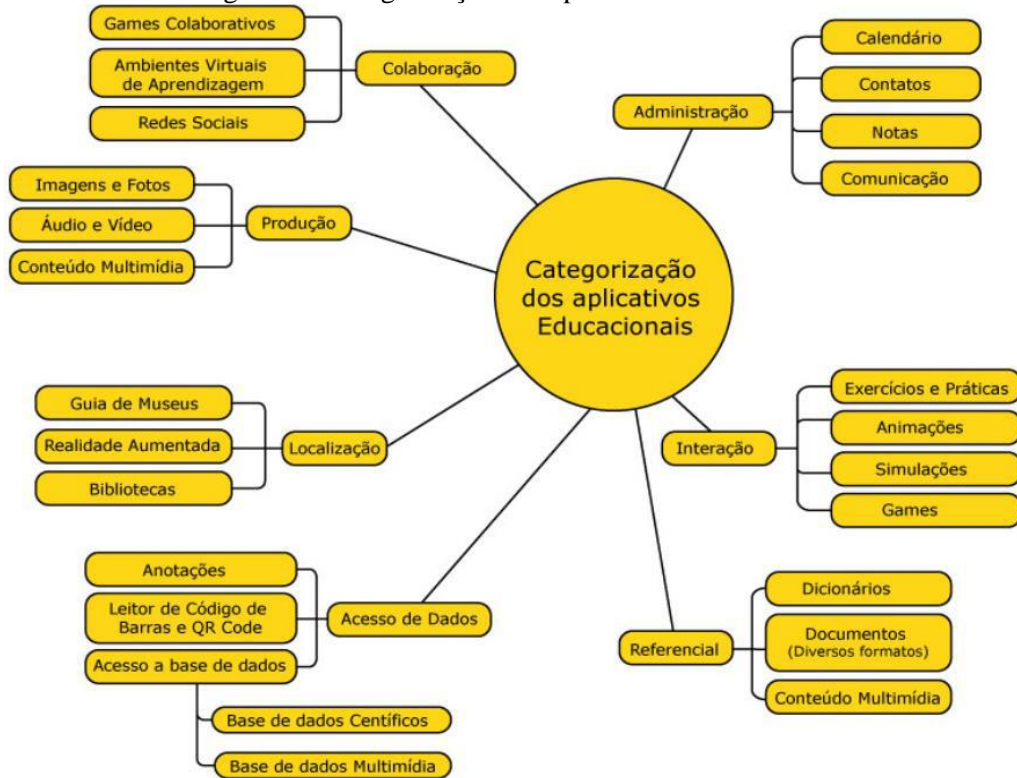
Uma das abordagens para avaliação de produtos de *software* é a adoção de normas de qualidade estabelecidas pela International Organization for Standardization (ISO) e pela International Electrotechnical Commission (IEC). O conjunto de normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 define padrões de avaliação de *software* – não especificamente de aplicativos com fins educacionais. Em 2011, essas normas foram revisadas, ampliadas e reestruturadas, recebendo as denominações ISO/IEC 25030 e ISO/IEC 25040, constituindo-se parte do conjunto de normas ISO 25000 – Engenharia de software - Requisitos e Avaliação da Qualidade de Produto de Software – Requisitos de qualidade (Andrade; Araújo Júnior; Silveira, 2017, p. 180).

Essas normas fornecem critérios e diretrizes para avaliar diferentes aspectos da qualidade de aplicativos educacionais, como funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência e portabilidade

Um aplicativo não precisa necessariamente incluir todas as características de qualidade possíveis, mas deve ter as qualidades essenciais para atingir seus objetivos e satisfazer seus usuários. No entanto, ao criar soluções de aprendizagem móvel, é crucial priorizar certos critérios de qualidade que incluem usabilidade, acessibilidade, mobilidade e capacidade de colaboração e cooperação entre os usuários. Isso sugere que, ao desenvolver aplicativos educacionais para dispositivos móveis, é importante garantir que eles sejam fáceis de usar, acessíveis para diferentes públicos, adaptáveis a diferentes contextos de uso móvel e capazes de promover a interação e a colaboração entre os usuários, o que pode potencializar a experiência de aprendizagem (Andrade; Araújo Júnior; Silveira, 2017).

As pesquisas de Patten *et al.* (2006) indicam uma categorização realizada de diferentes maneiras pelas quais os dispositivos móveis podem ser utilizados na educação, como é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Categorização dos aplicativos educacionais



Fonte: Adaptada de Araújo Jr., Silveira e Cerri (2012)

Essa categorização pode ser de diferentes tipos e ilustra a diversidade de abordagens possíveis para seu uso. Além disso, destaca que um aplicativo específico pode se encaixar em mais de uma categoria, dependendo de suas funcionalidades e do contexto de uso. Essa flexibilidade reflete a diversidade dos aplicativos educacionais e reconhece que eles podem servir a diferentes propósitos e serem utilizados de várias maneiras na prática educacional. Pode ser um recurso útil para os professores e outros profissionais da educação ao escolherem os tipos de aplicativos mais apropriados para atingir cada objetivo específico quando ensinam determinado conteúdo (Araújo Jr.; Silveira; Cerri, 2012).

Ao entender as diferentes categorias e suas características, os educadores podem fazer escolhas mais informadas e eficazes, garantindo que os aplicativos selecionados atendam às necessidades específicas de seus alunos e atinjam os objetivos de ensino. Em suma, essa categorização pode ser um recurso orientador na seleção de aplicativos por professores em sua prática pedagógica.

#### 4 PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os processos e os procedimentos metodológicos da investigação realizada em uma escola estadual de ensino da cidade de Goiatuba, no Estado de Goiás. A pesquisa empírica adotou a abordagem qualitativa devido à natureza do objeto e à necessidade de encontrar elementos que permitam a análise de aspectos que apresentem a complexidade do campo empírico estudado.

Neste percurso, foi possível analisar os aplicativos que podem ser utilizados no ensino de Matemática a partir da perspectiva pedagógica da Pedagogia Histórico-Crítica que resultou em um Produto Educacional. Este, por sua vez, foi construído a partir dos encontros formativos com o professor de Matemática que permitiram elaborar um Projeto de Ensino destinado aos alunos do nono ano do Ensino Fundamental.

A questão norteadora foi: Quais as contribuições didáticas de aplicativos educacionais, à luz da PHC, para o trabalho docente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Para responder a essa pergunta, definiu-se como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas dos aplicativos educacionais como recursos didáticos, à luz da PHC, nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos definidos foram:

- a) Apresentar elementos da PHC para fundamentar o trabalho docente nas aulas de Matemática.
- b) Identificar possíveis contribuições para o trabalho docente por meio do uso de aplicativos educacionais, à luz da PHC no ensino de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental.
- c) Relacionar os principais pontos positivos e negativos, encontrados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática por professores e estudantes, por meio do uso dos aplicativos educacionais.

Dessa maneira, inicialmente apresenta-se a construção do objeto de estudo e, em seguida, aponta-se o caminho percorrido a partir da descrição metodológica do campo empírico observado: seus instrumentos de coleta de dados, o perfil dos sujeitos investigados e as etapas percorridas para a elaboração dos produtos educacionais. Elementos estes que culminaram nesta dissertação e no Produto Educacional apresentado.

#### 4.1 A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A definição do tema de uma pesquisa pode resultar de uma combinação de observação do cotidiano, experiências profissionais, interação com a comunidade acadêmica e revisão da literatura, evidenciando a complexidade e a variedade de influências que moldam a escolha de um tema de estudo (Barros; Lehfeld, 1999 *apud* Silva; Menezes, 2005).

Por isso, é importante a realização da revisão de literatura no intuito de situar dentro do conhecimento já existente as principais contribuições e as lacunas a serem investigadas. A revisão de literatura permite ao pesquisador contextualizar sua temática dentro do conjunto de teorias, de descobertas e de pesquisas que foram desenvolvidas sobre um determinado tema ou área de estudo. Isso ajuda a demonstrar a relevância e a originalidade da pesquisa, mostrando como ela se relaciona com o que já foi estudado.

Essa fase preparatória possibilitou o estabelecimento de diretrizes e de critérios que foram posteriormente utilizados para analisar e observar o trabalho do professor participante em sala de aula. Também contribuiu para a elaboração do Projeto de Ensino com o uso de aplicativo fundamentado na didática da PHC e para a construção do Produto Educacional.

#### 4.2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS NA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

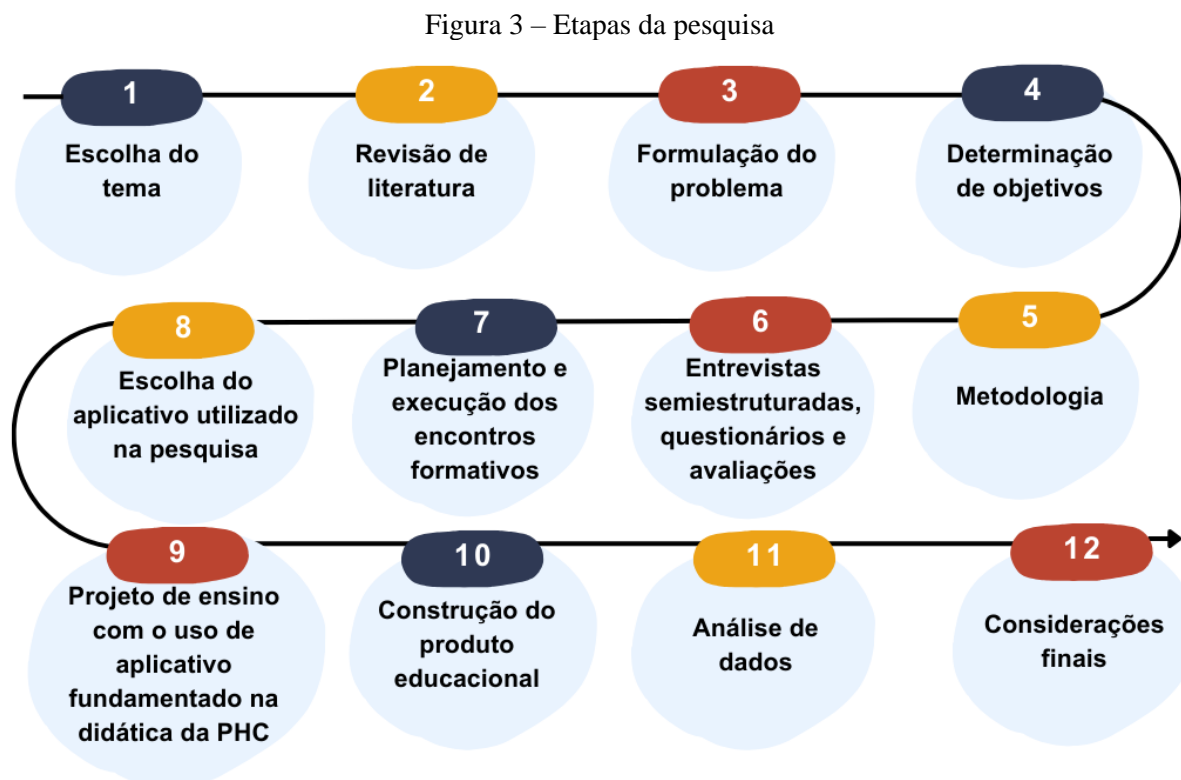
Conforme já mencionado, a abordagem metodológica da pesquisa é qualitativa. E essa perspectiva foi fundamental para o desenvolvimento do Produto Educacional de maneira a contribuir com a complexidade presente no contexto da sala de aula de Matemática. A característica desse tipo de abordagem é a interconexão entre o campo de observação e o pesquisador, aspectos que escapam da quantificação numérica. Esse tipo de pesquisa desenrola-se nos ambientes naturais que compreendem o fenômeno em análise. Observa-se ainda que a

[...] a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente (Silva; Menezes, 2005, p. 20).

Nessa direção, optou-se por desenvolver uma pesquisa de natureza aplicada, pois ela “[...] objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (Silva; Menezes, 2005, p. 20). A pesquisa

de natureza aplicada permite a compreensão, a descrição e a interpretação dos fenômenos em seu ambiente natural, isto é, na sala de aula de uma escola pública do Estado de Goiás.

Partindo desses pressupostos, apresenta-se o planejamento das etapas da pesquisa na Figura 3 que foram fundamentadas a partir de Silva e Menezes (2005) e de Gil (2008),



Fonte: Elaborada pelo autor desta dissertação (2024)

Os dados foram obtidos diretamente do ambiente natural, e isso é relevante, pois permitiu, a partir da observação do contexto da escola, subsidiar o pesquisador diante dos recursos didáticos e tecnológicos presentes na escola. A escolha desse tipo de investigação se deu pelo fato de o observador ser participante ativo das experiências e das interações com os sujeitos da pesquisa, visando uma maior compreensão dos fenômenos estudados. É importante reforçar, ainda, que a escolha dessa abordagem aconteceu em função de ela promover a colaboração direta entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa, permitindo uma imersão no contexto investigado. Nossa proposta foi ampliar a compreensão mais aprofundada das ações desenvolvidas, bem como a interpretação fenômenos presentes no contexto (Gil, 2008).

O campo empírico foi selecionado a partir das características dos sujeitos investigados e em consulta à Coordenação Regional de Educação de Goiatuba, que permitiu a identificação das escolas que oferecessem as séries finais do Ensino Fundamental. Em função das

características do mestrado profissional, que exige a proposta de um produto devidamente avaliado em um contexto educacional, realizou-se a pesquisa em dois momentos. O primeiro foi destinado à formação do professor que participou da pesquisa, visto que ele iria ministrar as atividades sustentadas na PHC e desenvolvidas para a utilização de aplicativos educacionais; e o segundo momento foi a aplicação da proposta pedagógica para os estudantes das séries finais do Ensino Fundamental.

Após o diálogo com a regional de Goiatuba, foram identificadas três escolas. Uma delas foi descartada com o intuito de se evitar qualquer influência na pesquisa, pois o pesquisador mantinha vínculo trabalhista com a escola. Das duas escolas remanescentes, a escolha recaiu sobre a Escola Estadual Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, situada no município de Goiatuba, Goiás. Essa escolha se justifica em função do número de turmas, pelo fato de se buscar uma série, por causa dos conteúdos que são trabalhados nessa etapa e por se tratar de uma fase de transição para o Ensino Médio, desse modo, optou por investigar o nono ano do Ensino Fundamental.

A delimitação da turma para realizar as observações levou em conta o número de estudantes. A escola possui duas turmas de nono ano, turma A, com 31 alunos, e turma B, com 27 alunos. Uma característica destacada pela coordenação é a heterogeneidade em relação aos níveis de aprendizagem dos alunos. Considerando essa diversidade, não foi identificada a necessidade de aplicar os questionários em ambas as turmas e, assim, a turma A foi escolhida, já que possuía maior número de alunos para participar da pesquisa.

Após a aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Goiás (UFG)<sup>12</sup>, iniciou-se o trabalho de campo. O contato inicial com o professor participante foi destinado para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice C), bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos pais ou responsáveis (Apêndice D), de acordo com as recomendações do CEP da UFG sobre essa etapa. O pai de um dos estudantes da turma observada não autorizou a participação do filho na pesquisa, reduzindo o número de alunos da turma em um total de 27 estudantes. Assim, a pesquisa foi realizada com um professor (encontros de formação) e com 27 estudantes.

As técnicas de coleta de dados foram:

- a) Duas entrevistas semiestruturadas com o professor participante (Apêndice E – primeira entrevista e Apêndice F – segunda entrevista).

---

<sup>12</sup> O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Parecer n. 6.230.239 consubstanciado do CEP da UFG em 10 de agosto de 2023.

- b) Dois questionários aplicados aos alunos (Apêndice F – primeiro questionário e Apêndice I – segundo questionário).
- c) Duas avaliações, Anexo C e Anexo D.
- d) Roteiro de observação (Apêndice G).
- e) Diário de campo.

A percepção obtida é a de que os dados coletados permitiram observar as contradições presentes na realidade observada, corroborando com a compreensão de que os fatos não podem ser considerados fora do contexto social, cultural, político e econômico (Gil, 2008; Lakatos; Marconi, 2003).

Esses dados foram utilizados em uma perspectiva de análise dialética por permitir uma visão dinâmica e holística da realidade, ou seja, ao invés de considerar os fatos sociais de forma isolada, a dialética enfatiza a importância de entender esses fatos em relação às influências políticas, econômicas e culturais (Gil, 2008).

Isso significa que, em vez de estudar os fatos sociais de forma isolada, essa abordagem considera todas as suas partes e suas interações, levando em conta influências políticas, econômicas e culturais.

Por exemplo, ao estudar impactos dos aplicativos educacionais na educação, uma análise dialética não se limitaria apenas a números gerais, mas também examinaria políticas educacionais, os fatores econômicos relacionados à infraestrutura tecnológica e os fatores culturais presentes nas metodologias de ensino.

Na próxima seção, descreve-se o percurso metodológico realizado durante a pesquisa a partir dos instrumentos de coleta de dados utilizados em cada uma das etapas.

#### 4.3 PRIMEIRA ENTREVISTA

Foram realizadas duas entrevistas, ambas organizadas a partir dos estudos realizados da PHC a fim de se compreender a realidade do professor para a elaboração da proposta metodológica que permitisse a organização de um Projeto de Ensino que abordasse o uso de aplicativos educacionais no ensino dos conteúdos de Matemática no nono ano.

A entrevista semiestruturada permitiu ao investigador obter informações a partir das declarações do docente de Matemática que atua no nono ano do Ensino Fundamental. A realização das entrevistas, conforme Triviños (1987) destaca, permitiu que, ao ser entrevistado,

o professor pudesse ser espontâneo em sua linha de pensamento que aborda aspectos relacionados à sua experiência no ensino dos conteúdos desta disciplina.

A primeira entrevista (Apêndice E) foi realizada no dia 14 de agosto de 2023 com o objetivo de diagnosticar o trabalho docente. A segunda entrevista (Apêndice H) foi realizada no dia 28 de setembro de 2023, na etapa final da pesquisa, após a formação do professor participante e a execução do Projeto de Ensino com o uso de aplicativo fundamentado na didática da PHC.

O pesquisador entrou em contato com o entrevistado nas datas mencionadas e as entrevistas iniciaram com a leitura do documento introdutório que abordava os propósitos da pesquisa e seus objetivos. Durante esse momento, reforçou-se junto ao professor participante o caráter confidencial das entrevistas e obteve-se a autorização para registrar o conteúdo delas em formato de áudio. Ao longo desta seção, será feita referência ao professor participante como “entrevistado P” para facilitar a compreensão do diálogo. A transcrição das entrevistas foi realizada utilizando os recursos do Word<sup>13</sup>.

Na sequência está a transcrição da primeira pergunta com a resposta do pesquisado:

*(Pesquisador): Você conhece a Pedagogia Histórico-Crítica? Se positivo, no seu dia a dia em sala de aula utiliza elementos dela para fundamentar o seu trabalho docente? (Entrevistado P): Não. Eu conhecia o termo, mas não tinha domínio sobre a proposta que engloba a metodologia da Pedagogia Histórico-Crítica.*

Essa resposta permitiu identificar a necessidade de se realizar uma formação para o professor participante a fim de analisar as possibilidades que a PHC possui quando a base do trabalho pedagógico utiliza as tecnologias como recurso didático. Em virtude da importância de se familiarizar com a teoria que fundamenta a pesquisa, desenvolveu-se uma proposta de formação para o professor participante, a qual está detalhada no Anexo A. O objetivo dessa formação foi fornecer ao professor participante uma compreensão sobre o uso de aplicativos educacionais, além de abordar como esse recurso tecnológico pode ser integrado à sua prática pedagógica, levando em consideração os princípios e os fundamentos da PHC.

A segunda pergunta teve o propósito de investigar como os alunos estavam utilizando os dispositivos móveis na sala de aula, se usavam como recursos didáticos ou para entretenimento.

---

<sup>13</sup> O Microsoft Word é um programa destinado à criação de documentos, vulgarmente conhecido como processador de texto. Esse programa faz parte de um conjunto de programas de produtividade da mundialmente conhecida Microsoft Corporation, presidida por Bill Gates, o Microsoft Office (Infopédia, 2023).

*(Pesquisador): No dia a dia do trabalho docente, você observa como os alunos utilizam as tecnologias móveis? Usam como recurso didático ou em redes sociais para bate-papos e outros fins que não são pedagógicos?*

*(Entrevistado P): Sim, eu observo e supervisiono a utilização desses recursos em sala de aula. Os estudantes utilizam de maneira adequada se o objetivo da aula constar a utilização das tecnologias móveis como recurso didático. Agora quando a aula não possui tal direcionamento, esse recurso é utilizado como uma distração ou entretenimento e pode causar distração e dispersão da atenção dos estudantes.*

Essa pergunta permitiu observar se o docente supervisiona o uso de tecnologias móveis em sua sala de aula. A percepção é de que o uso de dispositivos móveis pelos alunos em sala de aula pode causar distração. No entanto, o entrevistado identifica que se trata de um recurso didático e salienta a importância de um planejamento para o seu uso.

A terceira pergunta buscou abordar a visão do professor participante sobre o potencial dos aplicativos educacionais no ensino de Matemática.

*(Pesquisador): Na sua opinião, os aplicativos educacionais podem ser utilizados como recurso didático no ensino e na aprendizagem em sala de aula? Quais as principais possibilidades pedagógicas em sua utilização para o trabalho docente no ensino e na aprendizagem de Matemática?*

*(Entrevistado P): Sim, inclusive faço uso desse tipo de recurso desde o início da minha prática docente há 9 anos. As possibilidades são: maior concentração, mais dedicação, a interatividade, a cultura maker, melhor comunicação e compartilhamento de informações e de conhecimento entre estudante e professor e praticidade para auxiliar na compreensão de conceitos mais abstratos.*

O professor participante disse ser favorável ao uso de aplicativos educacionais, destacando os seguintes benefícios em sua aula: maior concentração, mais dedicação, interatividade, criador de cultura, comunicação e compartilhamento de conhecimento. A resposta reforçou a relevância em buscar uma formação que permita ao professor visualizar possibilidades que vão além de promover a motivação e a comunicação entre os estudantes, isto é, permitir que eles se apropriem dos conceitos inseridos nas aulas de Matemática.

A primeira entrevista foi encerrada com o questionamento sobre se o professor visualiza que os aplicativos educacionais integram a rotina de ensino dos estudantes e como eles podem ser vinculados ao trabalho do professor.

*(Pesquisador): Em suas aulas, os aplicativos educacionais fazem parte do cotidiano escolar? Se positivo, em relação ao trabalho docente, como é o processo de escolha dos aplicativos educacionais para o ensino e aprendizagem de matemáticos para alunos do 9º ano do ensino fundamental?*

*(Entrevistado P): Sim. Tenho costume de sempre fazer o uso desse tipo de recurso nas aulas de matemática que leciono. A escolha ocorre de acordo com os objetos de conhecimento, o conhecimento dos estudantes em relação ao uso da tecnologia e os objetivos propostos para a aula.*

Essa entrevista permitiu o diagnóstico necessário para a elaboração do Projeto de Ensino destinado a analisar os aplicativos e a proposta pedagógica em sala de aula. A familiaridade do professor e a forma como ele incorpora as tecnologias em suas aulas também foram relevantes e consideradas nos encontros formativos e no Projeto de Ensino. Foi um momento de aproximação do pesquisador e do professor participante que também permitiu o planejamento dos encontros formativos relatados neste capítulo.

#### 4.4 PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Ainda realizando o diagnóstico para a coleta de dados, foi elaborado um questionário destinado a compreender como os estudantes da turma do novo ano utilizam as tecnologias e se eles já tinham experiência com aplicativos educacionais no ensino de Matemática. O questionário foi aplicado aos alunos no dia 16 de agosto de 2023 (Apêndice F). A turma investigada contava com 27 alunos (100%). A média de idade dos alunos do nono é de 14 a 15 anos, 25 alunos (92,59%), e dois alunos (7,41%) têm 16 anos.

Naquele dia, o pesquisador esteve presente na aula de Matemática do professor participante, que iniciou a aula explicando o motivo da presença de um expectador. Em seguida, o pesquisador apresentou os procedimentos da pesquisa e do primeiro questionário aplicado por meio do Google Formulários<sup>14</sup>. O professor participante disponibilizou o *link* no grupo de WhatsApp da turma, e a atividade de responder ao questionário durou cerca de 20 minutos.

A primeira pergunta, “*Qual ou quais dispositivos móveis abaixo você possui?*”, identificou quais dispositivos móveis os alunos possuíam. O total de 26 alunos (96,3%) possuía celular, enquanto apenas um aluno (3,7%) não o possuía. Esses números indicaram a viabilidade na proposta sobre o acesso aos aplicativos.

A segunda questão foi sobre o tipo de acesso à internet na escola, com base na importância da conectividade para o uso eficaz da educação: “*Se você utiliza a internet na escola, qual dos tipos de acesso à internet a seguir é utilizado?*” As respostas indicaram que 25 alunos (92,59%) utilizavam a rede Wi-Fi da unidade escolar para conectar seus celulares à internet.

---

<sup>14</sup> O Google Forms é um serviço gratuito para criar formulários *on-line*. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. A ferramenta é ideal para quem precisa solicitar retorno sobre algo, organizar inscrições para eventos, convites ou pedir avaliações. Para consultar essa informação, acessar: <https://www.techtodo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/07/google-forms-o-que-e-e-como-usar-o-app-de-formularios-online.ghtml>.

Compreender como os alunos acessavam a internet na escola foi fundamental para avaliar a infraestrutura tecnológica da instituição. Ao saber se os alunos utilizam redes Wi-Fi ou outros meios, como dados móveis, os pesquisadores podem determinar se a escola oferece uma rede estável e confiável para suportar o uso de aplicativos educacionais e outras atividades *on-line*. Aspecto relevante para se compreender a possibilidade de integrar aplicativos educacionais à prática pedagógica no contexto do objeto de estudo da pesquisa. Os resultados dessa questão não identificaram problemas aparentes na conexão dos alunos. Em diálogo com alguns professores, estes mencionaram a necessidade de melhorias na infraestrutura de conectividade da escola.

Além dos aspectos relacionados à estrutura de acesso e à adequação da escola, é relevante observar as práticas pedagógicas ao utilizar as tecnologias (Souza, 2018). Isso significa estar atento às práticas dos professores, já que ter acesso à tecnologia não é suficiente para garantir sua eficácia no ambiente educacional. É necessário observar as abordagens de ensino e aprendizagem para aproveitar ao máximo o potencial das tecnologias. Ao compreender essa prática, é possível entender o uso das tecnologias pelos alunos nos processos de apropriação dos conteúdos de Matemática.

A próxima pergunta, elaborada em bloco, foi: *“Você já usa algum aplicativo? Se respondeu sim, quais aplicativos móveis você mais utiliza? Com que frequência diária você utiliza a categoria de aplicativos selecionada acima?”*. O propósito foi identificar o nível de familiaridade e de uso dos celulares pelos alunos.

As respostas indicaram que seis alunos (22,22%) participantes da pesquisa utilizavam aplicativos educacionais. Esse percentual é baixo, mas pode ser explicado pelo fato de que 21 alunos (77,78%) utilizavam aplicativos de entretenimento por mais de 3 horas por dia.

A quarta pergunta buscou obter informações sobre a integração das tecnologias no ensino de Matemática: *“Você utiliza ou já utilizou algum aplicativo educacional nas aulas de Matemática?”*. Conforme visto nas respostas, 23 alunos (85,19%) já haviam utilizado algum tipo de aplicativo educacional nas aulas de Matemática, comprovando a familiaridade com os recursos relacionando a um conteúdo escolar.

Na quinta pergunta, o objetivo foi compreender como os alunos interagem com esses recursos tecnológicos, quais funcionalidades consideraram mais relevantes e quais dificuldades encontraram durante seu uso: *“Na sua opinião, os aplicativos usados durante as aulas de Matemática apresentam uma navegação simples e fácil?”*. Os 27 alunos (100%) concordaram que os aplicativos foram de fácil navegação.

A usabilidade dos aplicativos pode impactar diretamente na efetividade do ensino, pois esse “[...] critério é necessário para avaliar se a interface do aplicativo facilita o uso e aprendizagem dos alunos” (Conceição, 2018, p. 32). Se os alunos encontrarem dificuldades na navegação ou no uso dos aplicativos, isso pode prejudicar sua capacidade de aprender o conteúdo apresentado. Por outro lado, se os aplicativos são simples de usar, os alunos podem se engajar ativamente nas atividades de aprendizagem.

A sexta pergunta avaliou a facilidade de uso e os problemas encontrados na utilização de aplicativos educacionais: “*Durante a utilização dos aplicativos, houve algum problema, como: (travar, textos ilegíveis etc.)?*”. As respostas mostraram que, dos 23 alunos (85,19%) que já haviam utilizado aplicativos nas aulas de Matemática, 11 (40,74%) enfrentaram problemas técnicos durante o uso de aplicativos educacionais. Aspecto que é importante considerar durante o planejamento e a escolha dos aplicativos.

Os problemas técnicos podem representar obstáculos significativos para o desenvolvimento das atividades e, conseqüentemente, para o aprendizado dos alunos. Se os aplicativos apresentarem travamentos frequentes ou problemas de legibilidade, isso pode prejudicar a capacidade de os alunos acessarem e utilizarem especificamente o conteúdo educacional, afetando, assim, sua experiência na atividade.

A sétima pergunta teve como objetivo verificar os pontos positivos para o ensino e a aprendizagem de Matemática por meio do uso de aplicativos educacionais: “*Na sua opinião, o uso de aplicativos educacionais contribuiu para sua aprendizagem na disciplina de Matemática?*”. Os resultados dessa questão indicam que os 27 alunos (100%) concordaram que o uso desses aplicativos contribuiu para a sua aprendizagem em Matemática.

A oitava questão buscou observar a percepção dos alunos sobre os aspectos benéficos ou as vantagens percebidas pelos alunos em relação à utilização desses aplicativos no contexto educacional. As respostas dos alunos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Primeiro questionário: aspectos positivos no uso de aplicativos

<b>Percepções dos alunos</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Percentuais</b>
<i>Me sinto motivado e, por isso, aprendo mais.</i>	7	25,93%
<i>Consigo desenvolver os exercícios.</i>	11	40,74%
<i>Consigo compreender melhor o que o professor está explicando.</i>	6	22,22%
<i>Sinto vontade de estudar outros conteúdos de matemática ao utilizar aplicativos educacionais.</i>	2	7,41%

<b>Percepções dos alunos</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Percentuais</b>
Outros: <i>no celular é mais fácil.</i>	1	3,70%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor desta dissertação (2024)

Observa-se que, entre os aspectos positivos mencionados pelos alunos, estão: motivação, capacidade de desenvolvimento de exercícios, melhoria na compreensão do conteúdo e vontade de estudar mais Matemática. Assim, o uso de aplicativos educacionais por meio de dispositivos móveis, como os celulares, pode incentivar a participação dos alunos.

A última questão buscou compreender a percepção dos alunos sobre os pontos negativos ou as desvantagens do uso de aplicativos educacionais. As respostas dos alunos estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Primeiro questionário: aspectos negativos no uso de aplicativos

<b>Percepções dos alunos</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Percentuais</b>
<i>Os aplicativos são muito competitivos e eu não gosto.</i>	5	18,52%
<i>Eu me distraio com facilidade e aí não sei o que tenho que fazer.</i>	13	48,15%
<i>Difícil ficar concentrado no que estou estudando.</i>	7	25,93%
Outros:	2	7,4%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor desta dissertação (2024)

Esses dados indicam que a presença de dispositivos móveis, como os celulares, tem sido percebida como uma fonte significativa de distração para os alunos durante as aulas. Essa “[...] distração dos alunos em sala de aula, com o uso dos seus smartphones, é umas das principais reclamações docentes do século XXI” (Conceição, 2018, p. 14).

É importante considerar essas questões na concepção e na implementação de aplicativos educacionais, justificando, dessa maneira, o planejamento de estratégias para lidar com essa distração e direcionar o uso dos celulares de acordo com os objetivos educacionais da aula. Essas foram as perspectivas observadas na proposta do Projeto de Ensino e nos encontros formativos com o professor ao buscar na PHC elementos relevantes para o desenvolvimento das estratégias propostas.

#### 4.5 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS

Na implementação de um processo de formação continuada, é importante definir a abordagem conceitual que orientará tal processo. Buscou-se apoio na PHC, que propõe uma estratégia pedagógica que se baseia na integração entre a teoria e a prática, dando origem à práxis. Essa práxis consiste em uma aprendizagem que envolve diversos elementos, como a compreensão crítica do conteúdo, a reflexão sobre o que foi aprendido e a aplicação prática desse conhecimento.

De acordo com o referencial teórico que aborda as relações entre as tecnologias e a educação, é relevante observar que as tecnologias são o resultado das interações dinâmicas entre os indivíduos e seu meio ambiente, seja natural ou social. Isso ocorre de forma dialética a partir do trabalho que culmina na produção de artefatos para suprir as necessidades humanas (Marx, 1987). Assim, pensar no uso da TICs em espaços educacionais significa realizar reflexões teóricas que aprofundam os referenciais pedagógicos (Moraes, 2016). Nesse caso, é preciso considerar, além da diversidade de artefatos, os aspectos sociais, históricos e, principalmente, suas bases pedagógicas.

Assim, após a percepção inicial do professor e dos estudantes do nono ano, iniciou-se outra etapa da pesquisa: os encontros pedagógicos que subsidiaram o Projeto de Ensino executado pelo professor, regente da turma. Para tanto, buscou-se orientação na concepção do didático-pedagógico da PHC, presente na obra “*Uma Didática para a Pedagogia Histórica-Crítica*”, de autoria de João Luiz Gasparin (2012). Essa abordagem é reconhecida como um projeto pedagógico destinado à transformação social, fundamentada na práxis educacional.

A realização do diagnóstico inicial serve como ponto de partida para se pensar em uma ação formativa a ser implementada. Nossa atenção estava focada nos dados gerados com a intenção de obter informações pertinentes às demandas formativas para o professor participante e à integração dos aplicativos educacionais em suas práticas pedagógicas. Nele, constata-se a relevância em promover esses encontros com o professor, servindo também como formação continuada do professor de Matemática.

Essa formação do professor participante aconteceu por meio de encontros formativos (Anexo A) denominada “Integração de aplicativos educacionais no ensino e aprendizagem de Matemática” e seus objetivos foram:

- a) Possibilitar ao professor de Matemática do nono ano uma visão sobre o uso de aplicativos educacionais.

- b) Demonstrar como esses recursos tecnológicos podem ser integrados às suas práticas pedagógicas, considerando os princípios e fundamentos da didática da PHC.
- c) Elaborar um Projeto de Ensino ao final das atividades de formação.

Os conteúdos dessa proposta foram divididos em quatro módulos. Considerando essa divisão, a formação do professor aborda aspectos essenciais da PHC, ampliando sua compreensão e apresentando práticas para a integração de aplicações educacionais.

No Quadro 1, é possível observar a distribuição dos conteúdos em cada módulo, destacando a ênfase em diferentes aspectos da PHC e sua relação com a utilização de aplicativos educacionais. Essa abordagem permitiu que o professor participante avançasse de forma progressiva na compreensão e na aplicação desses princípios pedagógicos ao longo da formação.

Quadro 1 – Conteúdo programático dos encontros formativos

<b>Módulos</b>	<b>Tema</b>	<b>Conteúdos</b>
Módulo I	Tecnologias e aplicativos educacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educação e tecnologias.</li> <li>• Tecnologias móveis e aplicativos educacionais.</li> <li>• Escolha dos aplicativos educacionais.</li> </ul>
Módulo II	Introdução a PHC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origem da PHC;</li> <li>• Fundamentos da PHC.</li> </ul>
Módulo III	Os cinco passos da Didática para a PHC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prática social inicial do conteúdo (primeiro passo).</li> <li>• Problematização (segundo passo).</li> <li>• Instrumentalização (terceiro passo).</li> <li>• Catarse (quarto passo).</li> <li>• Prática social final (quinto passo).</li> </ul>
Módulo IV	Proposta de atividade pedagógica	Discussão e análise de exemplos de atividades pedagógicas com aplicativos de Matemática. Desenvolvimento de um Projeto de Ensino sob a perspectiva da PHC, considerando a utilização e a escolha de um aplicativo educacional no trabalho em sala de aula.

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2023)

Cada módulo contribuiu para a estruturação da formação, culminando no desenvolvimento de um Projeto de Ensino, disponível no Quadro 3, alinhado à PHC e que fez uso de aplicativos educacionais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Os encontros formativos da proposta de formação (Anexo A) ocorreram entre 28 de agosto de 2023 e em 6 de setembro de 2023, realizados presencialmente em contraturno das atividades do professor participante, aproveitando o momento de hora-atividade. Esses encontros formativos iniciaram às 14 horas e encerraram às 16 horas, com exceção do dia 1º de setembro de 2023, quando a finalização ocorreu às 15 horas. A carga horária total destinada aos

encontros formativos foi de 15 horas, distribuídas em oito encontros, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Cronograma dos encontros formativos

<b>Data</b>	<b>Tempo</b>	<b>Módulo</b>	<b>Tema</b>	<b>Conteúdos</b>
28.08.2023	2h	Módulo I	Tecnologias e aplicativos educacionais	Introdução ao curso e apresentação do cronograma; Educação e tecnologias.
29.08.2023	2h	Módulo I	Tecnologias e aplicativos educacionais	Tecnologias móveis e aplicativos educacionais. Escolha dos aplicativos educacionais.
30.08.2023	2h	Módulo II	Introdução a PHC	Origem da PHC. Fundamentos da PHC.
31.08.2023	2h	Módulo III	Os cinco passos da Didática para a PHC	Introdução. Prática social inicial do conteúdo (primeiro passo). Problematização (segundo passo).
01.09.2023	1h	Módulo III	Os cinco passos da Didática para a PHC	Instrumentalização (terceiro passo).
04.09.2023	2h	Módulo III	Os cinco passos da Didática para a PHC	Catarse (quarto passo); Prática social final (quinto passo).
05.09.2023	2h	Módulo IV	Proposta de atividade pedagógica	Discussão e análise de exemplos de atividades pedagógicas com aplicativos de Matemática.
06.09.2023	2h	Módulo IV	Proposta de atividade pedagógica	Desenvolvimento de um Projeto de Ensino docente-discente sob a perspectiva da PHC, considerando a utilização e a escolha de um aplicativo educacional no trabalho em sala de aula.

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2023)

O conteúdo dos encontros formativos foi ministrado por meio de aulas expositivas e dialogadas com o auxílio de recursos visuais (os *slides* dos encontros formativos estão no Anexo B), atividades práticas, apresentações de vídeos, sugestões de leitura complementar e discussões para promover a interação e a aplicação do conhecimento. Os encontros contribuíram para a seleção dos aplicativos a serem utilizados no Projeto de Ensino.

Quanto à aprendizagem do professor participante durante a formação, notou-se avanços significativos, tanto teóricos quanto práticos. Ele foi inicialmente introduzido aos conceitos fundamentais de educação e tecnologia, o que lhe permitiu entender a integração desses recursos ao contexto educacional. O uso de vídeos e a sua discussão ajudaram a consolidar esse

conhecimento, proporcionando uma base sólida para a aplicação prática dos aplicativos educacionais.

Além disso, a introdução à PHC e seus fundamentos teóricos, juntamente com leituras complementares, ampliou sua compreensão sobre essa abordagem pedagógica. A prática dos cinco passos da didática da PHC forneceu uma estratégia pedagógica estruturada, destacando a importância da reflexão crítica e ativa dos alunos.

O processo formativo incluiu a elaboração de um Projeto de Ensino (Apêndice K), no qual o professor participante aplicou os conhecimentos adquiridos de forma prática e eficaz. Ele foi desafiado a alinhar objetivos educacionais, estratégias de ensino, atividades, avaliações e recursos necessários, consolidando seu aprendizado.

O encerramento da formação foi marcado por uma discussão crítica e colaborativa que permitiu ao professor participante compartilhar suas reflexões e projetos pedagógicos, analisando como integrar os aplicativos educacionais com base nos princípios da PHC em sua futura prática docente, no ensino de Matemática.

Em síntese, a aprendizagem do professor participante foi eficaz, o que facilitou o processo de pesquisa.

As atividades que transcorreram nos encontros formativos estão no Anexo E.

Após a discussão e a análise dos encontros formativos, escolheu-se o aplicativo utilizado na pesquisa.

#### 4.6 ESCOLHA DO APLICATIVO EDUCACIONAL

O objetivo de utilizar o aplicativo educacional na escola é estabelecer uma conexão coerente entre a prática educacional experimentada nos encontros formativos e as necessidades pedagógicas relacionadas ao uso de aplicativos educacionais durante as aulas de Matemática.

A ideia inicial dos pesquisadores foi construir uma lista de aplicativos educacionais de Matemática pautada em critérios que consideravam a realidade da escola pública, com o intuito de atender às necessidades didáticas e de promover uma aprendizagem de forma interativa dos conteúdos matemáticos.

Para isso, o pesquisador observou a compatibilidade desses aplicativos com dispositivos móveis, como notebooks, celulares, tablets, entre outros. Observou-se que 26 alunos (96,3%)

possuem celular, aparelhos que utilizam o sistema Android<sup>15</sup>, e a escola-campo possui um laboratório móvel equipado com 45 notebooks que funcionam com o sistema Chrome OS, (chamados de Chromebooks). Conforme mencionado anteriormente, optou-se por utilizar a loja de aplicativos Google Play Store para realizar uma consulta e compor um quadro contendo uma lista com os principais aplicativos educacionais de Matemática. Os aplicativos escolhidos são gratuitos e/ou sem custos financeiros, o filtro inicial de busca considerou as avaliações iguais ou superiores a 4,5. Esse processo de seleção resultou na identificação dos aplicativos listados no Quadro 3.

Quadro 3 – Lista de aplicativos educacionais de Matemática

Quant.	Nome do aplicativo	Desenvolvedor	Nota
1	Jogos de matemática & Frações	AdamSftware	4,8
2	Matemática, treine seu Cérebro	NixGame	4,8
3	Testes de matematicando	Eductify	4,8
4	Tutoriais de Matemática	Duhnae	4,8
5	TutorMundi – Reforço Escolar	TutorMundi	4,8
6	Calcule Mais: Matemática para	Calcule Mais	4,8
7	GeoGebra CAS Calculator	GeoGebra	4,8
8	Math & Science Tutor – Algebra	Math tutor DVD, LLC	4,8
9	Math theory	Sangakoo	4,7
10	Desafio de Fração: Matemática	Didactoons	4,7
11	Mental Math Master	5daysweekend	4,7
12	Fórmulas de Matemática	Daluz Software	4,7
13	Math Master: Play & Learn Math	Pavans Group Techsoft Pvt. Ltd.	4,7
14	NetEscola	Estado de Goiás	4,7
15	BYJU'S FutureSchool for Kids	WhiteHaJr	4,7
16	Calculadora fração	Andrei Brusentsov	4,7
17	All Math fórmula	touchfield	4,7
18	Suíte GeoGebra Calculadora	GeoGebra	4,7
19	ANTON – Ensino Fundamental	ANTON - The L. App for School	4,6
20	Khan Academy	Khan Academy	4,6
21	Matemática: Aprenda expoentes	HONETI	4,6
22	StudySmarter: Escola, estudo	StudySmarter	4,6
23	MateMaster Álgebra Aritmética	Carlo Terracciano - MasterApps	4,6
24	App para estudar Matemática	gll	4,6
25	Rei da Matemática Jr.	Oddrobo Software AB	4,6
26	Super Ensino Games	Cross Reality	4,6
27	Fórmulas matemáticas: grátis	EZHIL	4,5
28	Matemática (ordem de operações	Digital D, LLC	4,5

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2023)

<sup>15</sup> Sistema Android é um sistema operacional (SO) baseado no núcleo Linux, projetado principalmente para dispositivos eletrônicos móveis (como smartphones e tablets) com tela sensível ao toque ou interface de usuário baseada na manipulação direta; desenvolvido por um consórcio de desenvolvedores conhecido como Open Handset Alliance, sendo o principal colaborador o Google (Wikipédia, 2023).

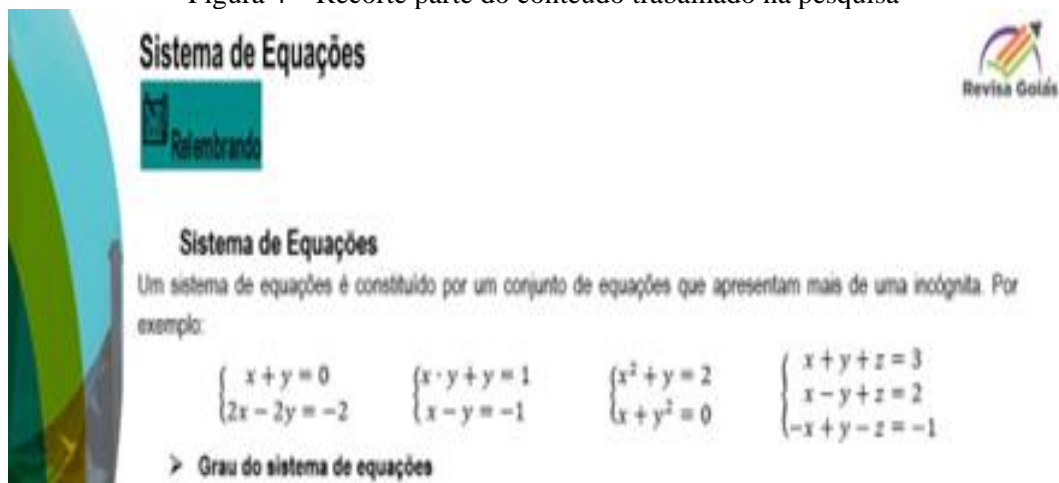
Este quadro foi apresentado ao professor participante para que ele pudesse servir como referência na escolha do aplicativo educacional a ser utilizado no Projeto de Ensino. A escolha foi feita na formação do professor participante no momento final da elaboração do Projeto de Ensino disponível no Apêndice K.

A princípio, seriam definidos aplicativos educacionais para serem trabalhados com base nos critérios apresentados anteriormente, bem como na unidade temática, objeto de conhecimento e habilidades preconizadas no Documento Curricular para Goiás (DC-GO) para o ensino de Matemática no nono ano do Ensino Fundamental. No entanto, durante o processo final de formação, o professor participante informou que a escola-campo não estava seguindo o DC-GO, mas sim um material confeccionado diretamente pela Secretaria Estadual de Educação de Goiás (Seduc-GO), que recebe o nome de “*Revisa Goiás*”.

Segundo informações do professor participante, esse material foi elaborado com a finalidade de preparar os alunos para a avaliação diagnóstica do Estado, denominada Sistema de Avaliação do Estado de Goiás (Saego).

O conteúdo trabalhado na semana seguinte tinha como título “*Relembrando Sistemas de equações*”. Um recorte do conteúdo trabalhado na pesquisa é apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Recorte parte do conteúdo trabalhado na pesquisa



**Sistema de Equações**

Relembrando

**Sistema de Equações**

Um sistema de equações é constituído por um conjunto de equações que apresentam mais de uma incógnita. Por exemplo:

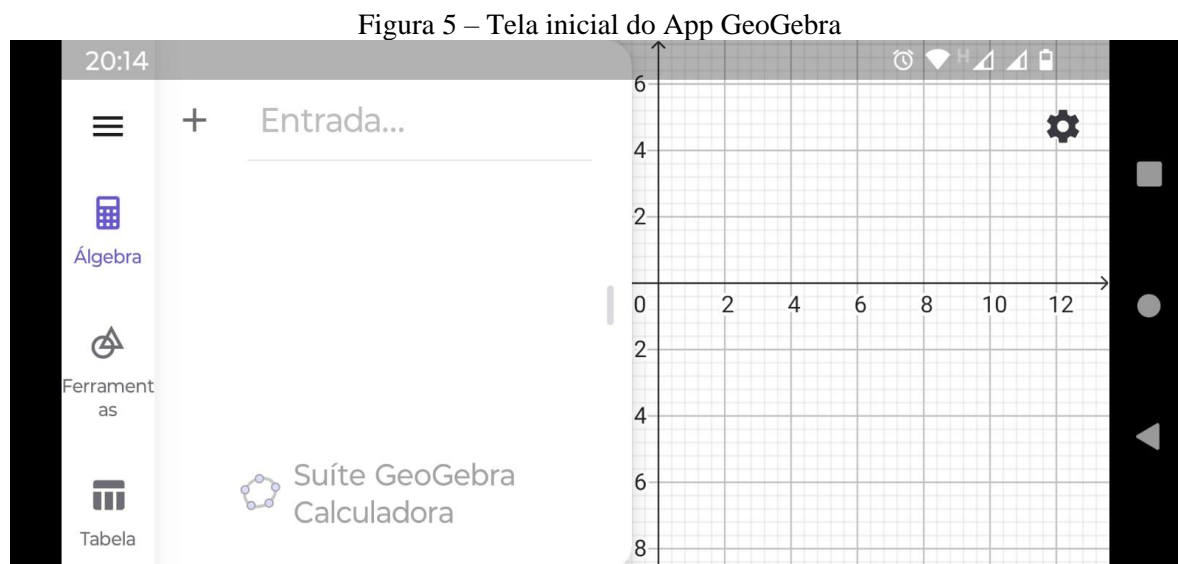
$$\begin{cases} x + y = 0 \\ 2x - 2y = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} x \cdot y + y = 1 \\ x - y = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 + y = 2 \\ x + y^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y + z = 3 \\ x - y + z = 2 \\ -x + y - z = -1 \end{cases}$$

> Grau do sistema de equações

Fonte: Revisa Goiás (2023)

Então, a escolha do aplicativo educacional foi realizada pelo professor participante, considerando que a escolha do aplicativo não apenas seguiu os critérios descritos anteriormente, mas, principalmente, na consideração de aspectos pedagógicos inerentes ao conteúdo abordado, sistemas de equações de 1º grau.

Nesse contexto, optou-se por utilizar o GeoGebra, cuja tela inicial é apresentada na Figura 5.



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android (2023)

Vale ressaltar que o professor participante já possuía experiência prévia com o aplicativo escolhido. Esse fator adicionou um elemento de familiaridade e fluidez à escolha, o que contribuiu para o desempenho do seu uso em sala de aula de Matemática.

O GeoGebra oferece muitos recursos que permitem aos alunos explorarem conteúdos matemáticos de maneira interativa.

O GeoGebra é definido como um software de Matemática dinâmica, gratuito e multiplataforma, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único GUI (do inglês, Graphical User Interface, ou do português Interface Gráfica do Utilizador) (Basniak; Estevam, 2014, p. 13, *apud* Souza, 2018, p. 32).

Esse aplicativo combina recursos de geometria, álgebra e cálculo, o que é muito positivo do ponto de vista didático, pois permite uma representação simultânea de propriedades geométricas e algébricas em um único ambiente de aprendizagem. Ele apresenta uma diversidade de funções, como desenhar facilmente gráficos de funções e curvas implícitas, determinar os pontos especiais de uma função, gravar e compartilhar seus resultados (Google Play, 2023).

De acordo com Souza (2018, p. 25), “Este tipo de *software* educativo possui componentes visuais importante, em especial nas representações gráficas, que possibilitam novas formas e processos de se construir o conhecimento”. Isso significa que os *softwares*

educativos que incorporam elementos visuais, como gráficos e imagens, apresentam aos estudantes uma maneira mais intuitiva e interativa de interagir com os conteúdos de Matemática. Esses recursos visuais podem facilitar a compreensão de conceitos abstratos, tornar o aprendizado mais envolvente e permitir que os alunos explorem e experimentem diferentes ideias de forma prática.

Dessa forma, alguns conteúdos abstratos tornam-se mais acessíveis, ajudando os alunos a compreendê-los. Os recursos do GeoGebra podem ser adaptados para atender às necessidades individuais dos alunos. Os professores podem criar atividades personalizadas com base no nível de habilidade e no ritmo de aprendizagem de cada aluno. Isso é possível porque o GeoGebra é um recurso de código aberto e está disponível em diversas plataformas. O que significa que as pessoas de todo o mundo podem usá-lo, criando uma comunidade global de aprendizagem na qual os alunos podem compartilhar recursos e ideias com colegas de diferentes locais.

#### 4.7 PROJETO DE ENSINO

Os encontros formativos aconteceram a partir da elaboração de um Projeto de Ensino denominado “*Ensino de Matemática com aplicativos educacionais: um projeto fundamentado na didática da PHC*”, apresentado no Apêndice K. O projeto foi elaborado em diálogo realizado entre o professor participante e o pesquisador a partir da realidade da escola Maria de Lourdes Estivalet Teixeira e da turma do nono ano. O professor participante ministrou as atividades do projeto e o pesquisador fez a observação durante todo o percurso.

Nesta seção será detalhado o desenvolvimento desse Projeto de Ensino (Apêndice K) com a inserção de aplicativos educacionais, bem como as atividades e as interações realizadas nas aulas do professor participante. Esses momentos foram indispensáveis para se obter elementos que corroboram com a análise do produto educacional produzido à luz de uma perspectiva teórica do campo da educação, conforme recomendado por Moraes (2016) e Peixoto (2012, 2016).

##### 4.7.1 Aula – Dia 13 de setembro de 2023

Os objetivos desta aula foram:

- a) Executar a prática social inicial do conteúdo Sistemas de equações.
- b) Executar a problematização.

- c) Responder a uma atividade utilizando seus conhecimentos e realizando pesquisas na internet.

Para realizar o Projeto de Ensino, foi solicitado aos alunos que instalassem o GeoGebra. A aula iniciou às 7h6min. Havia 23 alunos presentes. O professor participante iniciou a aula retomando as questões da primeira avaliação para verificar se os alunos haviam aprendido o conteúdo ministrado anteriormente.

Foi questionado aos alunos sobre a prática social relacionada ao conteúdo Sistemas de equações, ou seja, os estudantes foram incentivados a pensar como o conteúdo Sistemas de equações é aplicado no dia a dia. Os alunos responderam a uma atividade no grupo de WhatsApp da turma que tinha como objetivo explorar o conhecimento prévio deles sobre Sistemas de equações de 1º grau. O professor participante interagiu com os alunos enquanto eles resolviam a atividade, fazendo comentários sobre um problema que envolvia carros e motos e também exemplificou questões de orçamento familiar para aproximar a prática social do conteúdo (Figura 6).

Figura 6 – Professor participante envolvendo os alunos na aula



Fonte: Acervo pessoal do autor desta dissertação (2023)

Em relação à problematização, o professor participante instigou os alunos a refletirem sobre o conteúdo. Surgiram algumas perguntas: “Como podemos usar sistemas de equações de primeiro grau para calcular o preço de um produto com desconto?”; “Existe algum aplicativo educacional que possa nos ajudar a aprender a resolver Sistemas de equações de primeiro grau?”

Ao final da aula, o professor participante pediu aos alunos que baixassem o aplicativo GeoGebra para a próxima etapa da pesquisa. O aplicativo GeoGebra foi utilizado para auxiliar

os alunos na resolução de Sistemas de equações de 1º grau de forma gráfica e como uma medida de prevenção em caso de problemas de conexão com a internet.

Ao longo do processo, foi possível perceber que alguns alunos, após utilizarem o celular como recurso pedagógico, passaram a acessar redes sociais ou a conversar com os colegas. O que sinaliza que o uso do celular como recurso pedagógico precisa ser acompanhado de perto pelo professor para evitar distrações.

Observou-se que a maioria dos alunos instalou o GeoGebra sem dificuldades, porém é importante estar atento à infraestrutura tecnológica e ao uso de dispositivos móveis, como celulares e notebooks. Além disso, notou-se que alguns alunos se distraíram utilizando as redes sociais durante a aula. No que diz respeito à proposta pedagógica, as principais observações anotadas pelo pesquisador sobre o roteiro de observação foram:

a) Os alunos se mostraram interessados na prática social inicial do conteúdo Sistemas de equações. O professor participante, como mencionado anteriormente, utilizou um exemplo de problema que envolvia carros e motos, fazendo uma relação com a quantidade de rodas de cada um, conhecimento que os alunos já detinham no momento da explicação do conteúdo. Além de fazer uma relação do orçamento pessoal com a distribuição de recursos da renda da família.

b) A problematização gerou discussões com base nas perguntas que o professor participante formulou e também em relação às perguntas que os alunos elaboraram, por exemplo: “Em quais situações no dia a dia podemos usar o cálculo de sistema de equações de 1º grau? Existem aplicativos educacionais que possam ser úteis para aprender Sistema de equações de 1º grau?”.

c) Os alunos não tiveram dificuldade em responder à atividade que utilizou pesquisas na internet.

d) O professor participante adotou uma abordagem pedagógica participativa, envolvendo os alunos em discussões e em questionamentos, alinhada à PHC.

A aula ressaltou a importância da infraestrutura tecnológica e do uso de dispositivos móveis como recursos educacionais, enquanto o professor adotou uma abordagem participativa alinhada com a Pedagogia Histórico-Crítica. No uso do GeoGebra, percebeu-se a integração dos recursos tecnológicos ao processo de ensino e aprendizagem, embora a distração de alguns alunos em redes sociais aponte desafios no uso de aplicativos educacionais, destacando a necessidade de um gerenciamento cuidadoso do uso da tecnologia.

Assim, notou-se que, nessa primeira aula, essa abordagem pedagógica se mostrou integradora, isto é, a fundamentação da didática da PHC trouxe um ambiente propício para o desenvolvimento da problematização a partir da experiência social dos estudantes numa interação entre professor e alunos. As tecnologias utilizadas ofereceram subsídios para os diálogos sobre os Sistemas de equações de primeiro grau, promovendo, assim, a aprendizagem dos alunos.

#### **4.7.2 Aula – Dia 18 de setembro de 2023**

O objetivo desta aula foi concluir a correção da atividade realizada na aula anterior e revisar os conteúdos necessários para a compreensão do conteúdo em estudo, o Sistema de equações de 1º grau.

Esta aula começou às 7h50min, com o professor participante cumprimentando os alunos e fazendo a chamada. Ele concluiu a correção e, em seguida, foi feita a revisão de conteúdos anteriores (expressão numérica, algébrica e inequação) do material Revisa Goiás. Essa revisão preparou os alunos para o novo conteúdo.

Os alunos participavam ativamente da correção da atividade, muitos deles utilizando seus celulares para acompanhar o processo. No entanto, o professor precisou chamar a atenção de alguns alunos que jogavam no celular, indicando uma distração.

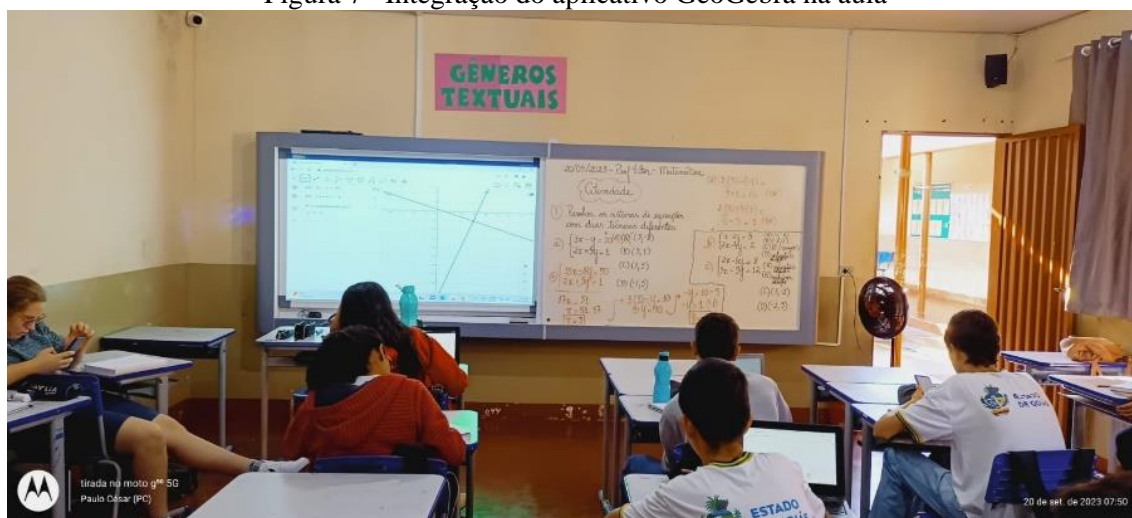
Foi possível observar nesta aula que a maioria dos alunos utilizou seus celulares para acompanhar a correção da avaliação, demonstrando familiaridade com a tecnologia. No entanto, ao perceber que alguns alunos estavam jogando no celular durante a correção, o professor chamou a atenção deles. Esse aspecto reforça a necessidade de estabelecer regras claras para o uso de celulares em sala de aula. Em relação à proposta pedagógica, foi possível perceber que a prática social foi evidenciada pela conexão com os conhecimentos dos alunos sobre carros e motos. A Problematização gerou discussões reflexivas por meio das perguntas do professor participante e dos alunos.

É importante destacar que o professor participante interagiu ativamente com os alunos durante a correção e a revisão do conteúdo, fazendo perguntas, dando explicações e incentivando a participação dos alunos. Essa prática converge com os princípios da PHC, que defende o desenvolvimento do conhecimento de forma conjunta e participativa.

### 4.7.3 Aula – Dia 19 de setembro de 2023

Esta aula integrou o aplicativo GeoGebra no ensino de Matemática com base na didática da PHC. A aula começou às 8h, com um pequeno atraso devido às avaliações bimestrais. O atraso diminuiu o tempo disponível para a execução do conteúdo planejado. Dos 26 alunos presentes, 17 tinham celulares, além de nove notebooks, como é possível observar na Figura 7.

Figura 7– Integração do aplicativo GeoGebra na aula



Fonte: Acervo pessoal do autor desta dissertação (2023)

O professor participante anunciou uma abordagem diferente, com o GeoGebra. Ele iniciou a explicação de um problema das crianças que andam de skate e de bicicleta que utiliza Sistema de equações para resolução. A explicação começou no quadro, aplicando método da adição para resolução. Em seguida, o professor participante projetou o GeoGebra na lousa digital (Figura 10) e resolveu o sistema utilizando o aplicativo. Os alunos acompanharam o processo de resolução com atenção. Durante a aula, foi possível perceber que a resolução e a construção dos gráficos foi positiva, segundo a manifestação dos estudantes.

Notou-se que o aplicativo possibilitou uma maior interação dos estudantes e a percepção da resolução de diferentes tipos de equações, o que foi mais dinâmico e atrativo para eles. Os alunos se mostraram mais envolvidos e interessados no conteúdo quando o GeoGebra foi utilizado, pois eles puderam explorar e experimentar diferentes situações matemáticas na resolução dos exercícios propostos.

Essa interação mostra, mais uma vez, a relevância dela, corroborando com os outros passos da PHC, pois tornou o conteúdo mais acessível aos alunos, motivando a participação

durante a aula. Eles estavam construindo o conhecimento matemático por meio da exploração e da experimentação, o que é coerente com os princípios da PHC.

Nesta aula, foi possível perceber que a utilização do GeoGebra flexibilizou a prática docente, inicialmente foi explicado o conteúdo Sistemas de equações por meio do problema das crianças que andam de skate e de bicicleta no quadro e, posteriormente, o aplicativo permitiu avançar na etapa de instrumentalização ao apresentar a resolução de maneira mais prática e visual, por meio de gráficos, mostrando aos alunos como o conteúdo foi aplicado na resolução de problemas relacionados a Sistemas de equações.

#### 4.7.4 Aula – Dia 20 de setembro de 2023

A aula começou às 7h8min, com o professor participante utilizando uma dinâmica de exposição do conteúdo ao explicar um problema sobre Sistemas de equações do 1º grau. Esse problema apresentava exemplos e situações matemáticas relacionadas ao cotidiano dos alunos, contextualizadas com os princípios da didática da PHC. O exemplo utilizado foi: Ana e João foram a uma sorveteria e gastaram juntos R\$ 36,00 em sorvetes. Ana gastou o dobro do valor que João gastou em sorvetes. Quanto cada um gastou em sorvetes? Essa situação ilustrou um contexto que a maioria dos alunos já vivenciou.

O professor participante resolveu esse problema no quadro de forma expositiva e dialogada e, em seguida, na lousa digital, utilizando o GeoGebra, como na aula anterior. Em seguida, os alunos foram desafiados a resolver um exercício de Sistemas de equações escolhendo entre três técnicas diferentes: adição, substituição ou pelo aplicativo GeoGebra.

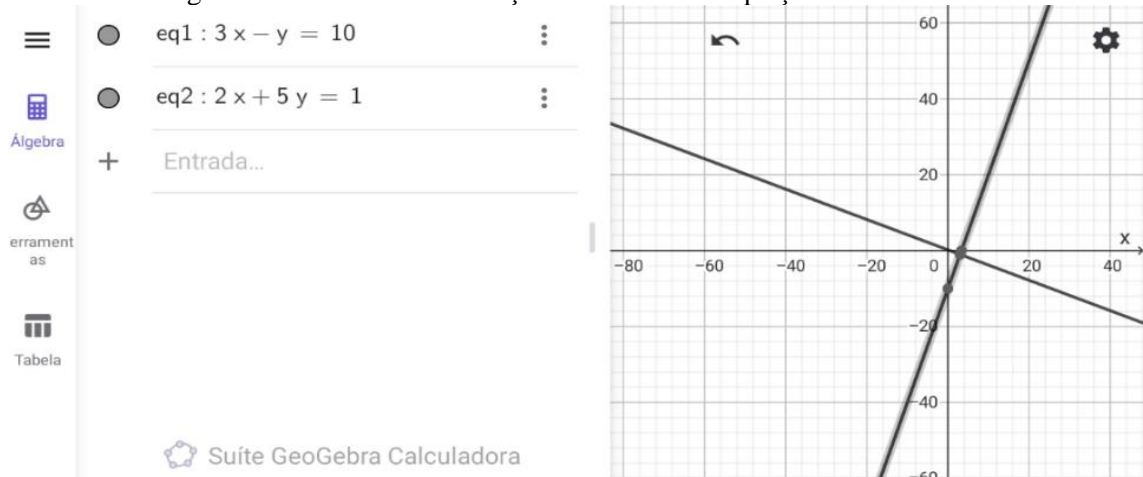
Para isso, os estudantes resolveram três Sistemas de equações:

$$\text{A) } \begin{cases} 3x - y = 10 \\ 2x + 5y = 1 \end{cases} \quad \text{B) } \begin{cases} x - 2y = 5 \\ 2x - 4y = 2 \end{cases} \quad \text{C) } \begin{cases} 2x - 6y = 8 \\ 3x - 9y = 12 \end{cases}$$

Os alunos realizaram as atividades utilizando o método de adição e de substituição. Eles escreveram as equações, identificaram as variáveis e realizaram as operações matemáticas necessárias para chegar à solução.

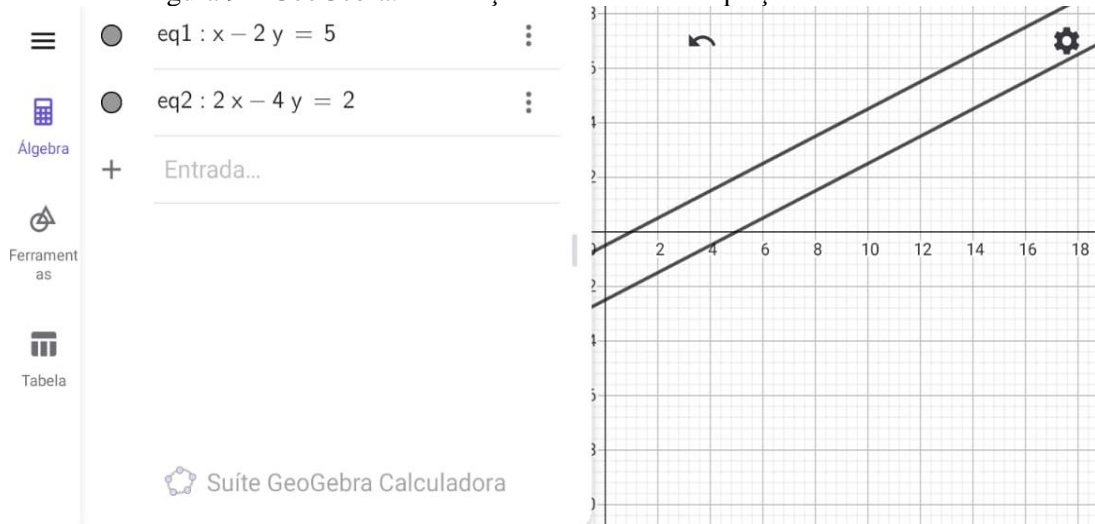
No aplicativo GeoGebra, eles digitaram as equações no aplicativo que gerou automaticamente o gráfico das equações e a solução do sistema, conforme mostram a Figura 8, a Figura 9 e a Figura 10.

Figura 8 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “A”



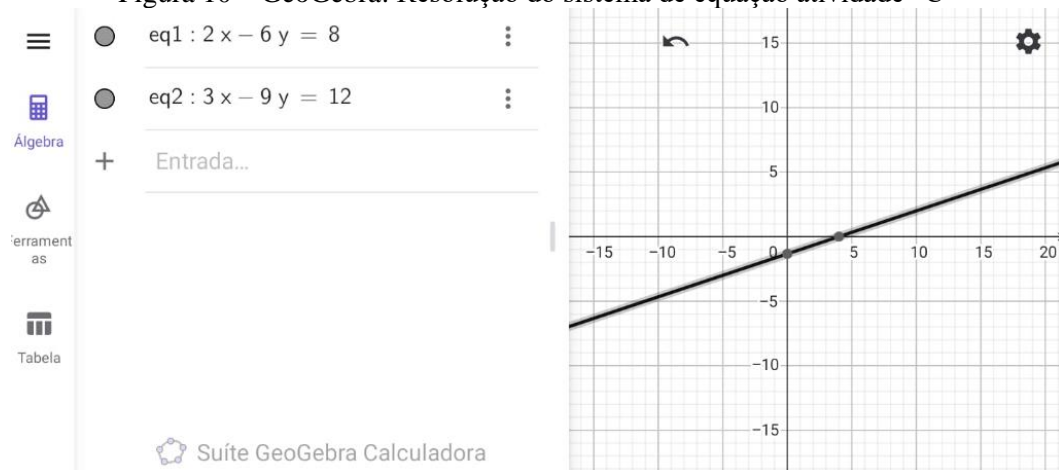
Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android (2023)

Figura 9 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “B”



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android (2023)

Figura 10 – GeoGebra: Resolução do sistema de equação atividade “C”



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android (2023)

Os exercícios permitiram que os estudantes pudessem dialogar sobre o tipo de gráfico de cada um dos sistemas propostos. Ao final da atividade, a maioria dos alunos disse que o GeoGebra foi a opção mais fácil e interessante para resolver os Sistemas de equações, em função da visualização gráfica das retas. Além disso, eles alegaram que o aplicativo era mais rápido e fácil de usar do que se utilizassem as suas anotações no caderno.

O professor participante auxiliou os alunos de acordo com as necessidades individuais, oferecendo esclarecimentos, sanando dúvidas e dando suporte personalizado. Ele destacou a natureza do código aberto do aplicativo, isto é, sua compatibilidade com múltiplas plataformas e salientou o compartilhamento das soluções de forma *on-line*. Consequentemente, alguns alunos utilizaram essa funcionalidade. Com esse App, o professor também pode criar e compartilhar atividades com os alunos.

Ao final da aula, mesmo utilizando o GeoGebra, é importante ressaltar a importância da aula expositiva e dialogada. Ela foi importante para a apresentação da lógica da resolução dos Sistemas de equações e visual do comportamento dos gráficos. O aplicativo, como na aula anterior, permitiu avançar na etapa de instrumentalização da PHC. Os alunos seguiram em seus próprios ritmos, o que é um aspecto relevante para atender às necessidades individuais de aprendizagem. No entanto, houve um momento em que o professor sentiu necessidade de chamar a atenção dos estudantes para sistematizar os processos de resolução dos sistemas de equações por meio da exposição.

#### **4.7.5 Aula – Dia 25 de setembro de 2023**

Nesta aula, os objetivos foram executar a catarse e a prática social final, quarto e quinto passos da didática da PHC. Esses passos consistem em realizar uma atividade que envolve a construção de uma síntese mental do conteúdo estudado e a elaboração de uma proposta de ação relacionada às intenções dos alunos.

A aula observada teve início às 10h45min. O professor participante começou fazendo a revisão do conteúdo anterior e, em seguida, encaminhou uma atividade no grupo de WhatsApp da sala. Naquele dia, 23 alunos estavam presentes, sendo que 21 tinham celulares, enquanto apenas dois alunos usaram o Chromebook da escola. O professor acompanhou a resolução da atividade, orientando os alunos individualmente em suas carteiras, demonstrando envolvimento no processo de aprendizagem.

Ao final, os alunos construíram uma síntese mental do conteúdo estudado e elaboraram uma proposta de ação relacionada às suas intenções. Essa atividade foi criada pelo professor participante e foi aplicada por meio do Google Formulários, disponível no Anexo F.

Ao longo da resolução da atividade, observou-se que alguns alunos apresentaram dificuldades em responder de forma adequada às questões que abordavam a síntese das etapas anteriores. Uns não responderam à atividade, outros forneceram respostas vagas, ou não responderam, necessitando que o professor mediasse para que o estudante conseguisse compreender o conceito. Como exemplo das respostas dos alunos, destacam-se: *“Aprendi muito, porque eu não sabia nem quase o básico direito”*. Explicações sobre as retas paralelas e coincidentes, etc. Outro aluno mencionou que: *“usar o GeoGebra ajudou bastante”*. *“Estudamos sobre Sistemas de equações em uma linguagem usual”*.

Entretanto, também é importante enfatizar que, nesta etapa da pesquisa, a maioria dos alunos respondeu à pergunta com objetivo de formular a síntese mental. No entanto, eles não conseguiram apresentar uma síntese completa, mas sim respostas curtas como: *“Estudamos sobre expressão numérica, expressão algébrica é equação”*; *“Aprendi muito porque eu não sabia nem quase o básico direito”*; *“aplicativo GeoGebra, equação de 1º grau, incógnita.”* Assim, percebe-se que não foram formuladas sínteses completas, mas sim frases sucintas.

Já na elaboração da proposta de ação, cerca de um terço dos alunos não respondeu ou respondeu que não sabia. Nota-se uma dificuldade dos alunos em propor possíveis aplicações do uso de conteúdos de Sistema de equações de 1º grau no dia a dia.

É importante ressaltar que essa foi a última aula do dia para esses alunos, eles tiveram dois aulões consecutivos antes. Foi possível perceber que eles apresentaram sinais de cansaço e expressaram o desejo de ir embora. Esses fatores podem ter afetado seu desempenho de aprendizagem na aula.

Essas observações destacam a importância de considerar o contexto e o estado emocional dos alunos ao planejar atividades de aprendizagem, garantindo que estejam em condições adequadas para participar ativamente e compreender o conteúdo proposto.

Finalizado o Projeto de Ensino, iniciou-se a coleta dos dados que permitiu verificar os reflexos da investigação. Para isso, foram utilizados dois instrumentos, o primeiro foi uma verificação da aprendizagem dos alunos; e o segundo foi uma entrevista com o professor participante. Ambos serão relatados nas próximas seções. Esses instrumentos contribuíram para a validação do produto educacional e da proposta formativa com o professor de Matemática, participante da pesquisa.

#### 4.8 AVALIAÇÕES DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Foram realizadas duas avaliações, elaboradas pelo professor participante com objetivo de verificar a aprendizagem dos alunos após a implementação do Projeto de Ensino, como é possível observar nos Anexos C e D. Ambas as avaliações foram estruturadas abrangendo os mesmos tópicos e mantendo a coerência entre as questões e as alternativas. O conteúdo abordado foi de acordo com o que é indicado pela Seduc disponível na Revisa Goiás.

As avaliações foram elaboradas no Google Formulários e o *link* encaminhado pelo grupo de WhatsApp da turma. A primeira avaliação, Anexo C, foi administrada no dia 12 de setembro de 2023, e serviu como diagnóstico dos conteúdos prévios dos estudantes. E a segunda avaliação, Anexo D, foi aplicada no dia 26 de setembro de 2023, após a conclusão do Projeto de Ensino.

O objetivo da análise na seção por resumo era apresentar possíveis variações no desempenho dos alunos. Os questionários foram elaborados com similaridade nas questões para verificar a evolução antes e depois da aplicação do Projeto de Ensino.

Na primeira avaliação, a grande maioria dos estudantes conseguiu resolver a questão sobre representação gráfica dos sistemas de equações. Na segunda avaliação, notou-se uma melhoria nesse aspecto, com um número ainda maior de alunos mostrando compreensão e habilidade na resolução dessa questão.

A segunda questão, que abordava o grau do sistema de equações, apresentou o maior crescimento em relação à primeira avaliação. Os alunos demonstraram um avanço significativo na capacidade de resolução dessa questão, indicando uma assimilação mais profunda do conteúdo.

Nas questões sobre resolução de problemas com sistemas de equações de 1º grau, houve também uma melhoria notável. Embora esse crescimento tenha sido mais moderado em comparação com a questão anterior, ainda assim representou um aumento importante no desempenho dos alunos.

A comparação entre as duas avaliações permitiu que se tivesse uma sinalização se a proposta desta pesquisa, de utilizar os aplicativos de matemática a partir de uma teoria pedagógica, conseguiu contribuir para o Projeto de Ensino. O limite do tempo de realização da pesquisa não possibilitou se aprofundar nessa análise, mas sinalizou que houve contribuição para a proposta.

#### 4.9 SEGUNDA ENTREVISTA

Outro momento relevante para compreender os impactos da proposta do Produto Educacional e da formação docente sobre a PHC foi a realização da segunda entrevista no dia 28 de setembro de 2023. Assim como na primeira entrevista, o encontro teve início com a leitura do documento introdutório, que delineava os propósitos da pesquisa e seus objetivos. Nesse momento, reiterou-se ao professor participante a natureza confidencial da entrevista, enfatizando a importância do sigilo das informações fornecidas e solicitou-se a autorização do professor participante (entrevistado P) para a gravação do conteúdo da conversa em formato de áudio.

Com a formalização dos procedimentos iniciais, foi feita a primeira pergunta direcionada ao entrevistado com o objetivo de avaliar os encontros formativos em seu desenvolvimento profissional.

*(Pesquisador): Como você avalia os encontros formativos em termos de utilidade para sua formação como professor?*

*(Entrevista P): Os encontros formativos contribuíram com a estruturação das etapas de desenvolvimento da sequência didática proposta. A didática da Pedagogia Histórico-Crítica amparou a elaboração do material e do recurso didático, o que possibilitou que o meu conhecimento docente fosse ampliado em relação aos passos propostos no contexto do processo de ensino e aprendizagem voltado para a prática social, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social final.*

Para a realização da pesquisa, era necessário que o professor tivesse um conhecimento prévio sobre a Pedagogia Histórico-Crítica. Em conversas anteriores, percebeu-se a necessidade de realizar uma formação continuada com o professor. O professor participante mencionou que esses encontros formativos tiveram um papel significativo na sua formação continuada. Eles proporcionaram uma estrutura para a elaboração de sequências didáticas e a aplicação da PHC em sua prática, ampliando seu conhecimento em relação aos passos propostos na didática da PHC. Ele afirmou que os encontros formativos enriqueceram seu conhecimento teórico sobre a incorporação das tecnologias em sua prática pedagógica.

Dessa forma, torna-se importante investigar a percepção do professor sobre como essas práticas impactaram a receptividade dos alunos aos conteúdos apresentados com o uso de aplicativos educacionais.

*(Pesquisador): Como os alunos reagiram em relação aos conteúdos matemáticos trabalhados em suas aulas usando aplicativos educacionais?*

*(Entrevistado P): Notei que os alunos demonstraram maior concentração e dedicação durante a resolução de exercícios relacionados ao uso de aplicativos educacionais.*

De acordo com a resposta, os alunos demonstraram uma maior concentração e dedicação durante a resolução de exercícios relacionados ao uso de aplicativos educacionais. Os alunos estavam mais engajados e focados durante as atividades que envolviam o uso desses recursos tecnológicos. A hipótese é de que a compreensão da PHC tenha contribuído para o direcionamento das atividades planejadas ao aliar as características dessa perspectiva pedagógica aos recursos tecnológicos. O fato de o professor já possuir conhecimento em relação à utilização dos recursos tecnológicos nos isentou de oferecer uma formação instrumental do uso dos aplicativos.

A terceira pergunta buscou entender como os aspectos positivos dos aplicativos eram percebidos e avaliados pelo professor em termos de impacto na aprendizagem dos alunos.

*(Pesquisador): Com base na sua experiência vivenciada no uso de aplicativos educacionais, quais são os aspectos positivos que você identificou quanto ao uso desses aplicativos como recurso didático em suas aulas?*

*(Entrevistado P): O aspecto que mais identifiquei é a proximidade do estudante com o assunto em questão. Muitos desanimam e, às vezes, nem questionam quando surge alguma dúvida, mas, por meio do uso do aplicativo, se sentiram capazes de realizar as tarefas e de responder aos questionamentos feitos durante a aula. Essa autonomia possibilitou um retorno imediato, fundamental para o aprendizado.*

Um dos principais aspectos positivos mencionados foi a proximidade dos estudantes com os aplicativos educacionais, o que resultou em um maior número de alunos se sentindo mais capacitados e encorajados a participarem ativamente das atividades em sala de aula, mesmo quando surgiam dúvidas. A familiaridade dos estudantes ao utilizar o celular foi um aspecto positivo para uma maior conexão ao tema da aula, o que, conseqüentemente, contribuiu com o aprendizado dos conteúdos.

A quarta pergunta teve o objetivo de avaliar quais desafios ou aspectos negativos o professor participante encontrou no uso de aplicativos educacionais em suas aulas. É importante investigar esses desafios para que se possa aprimorar o uso desses recursos e pensar em dinâmicas e em estratégias que superem essas barreiras.

*(Pesquisador): Da mesma forma, quais são os aspectos negativos ou desafios que você destacaria em relação ao uso desses aplicativos nesse contexto educacional?*

*(Entrevista P): Existe uma pequena parcela de estudantes que não levam a sério a proposta, utilizam outros recursos não solicitados e se dispersam enquanto o professor faz as orientações necessárias.*

O entrevistado destaca que um número limitado de alunos não levou a sério a proposta do uso dos aplicativos educacionais, já que eles preferem usar outros recursos não previstos durante as atividades com os aplicativos. Além disso, se distraíram durante as orientações,

perdendo o foco e o interesse nas atividades propostas. Esse aspecto representa a complexidade nos espaços de ensino e aprendizagem. A motivação e o interesse dizem respeito a diferentes fatores, e eles persistiram diante de uma proposta pedagógica que solicitava a atividade dos estudantes.

A última pergunta teve como objetivo investigar se o uso de aplicativos educacionais contribuiu para o desenvolvimento profissional do professor participante.

*(Pesquisador): Levando em consideração essa experiência no uso de aplicativos educacionais em suas aulas, você acredita que houve alguma contribuição para o seu desenvolvimento profissional como professor?*

*(Entrevistado P): Sim, pois, durante a utilização de um recurso assim, se faz necessário repensar a prática docente, procurando diversificar as estratégias de ensino de modo como se planeja, se prepara e se elabora um plano de aula pautado em uma sala de aula dinâmica e colaborativa.*

A resposta do professor veio ao encontro da justificativa desta pesquisa em buscar nos referenciais do campo da educação subsídios para pensar em dinâmicas que utilizem as tecnologias para o ensino de conteúdos de Matemática. Ele argumenta que ao utilizar aplicativos educacionais em suas aulas, foi necessário repensar a sua prática docente. Isso implicou reconsiderar a maneira como ele planejou, preparou e elaborou suas aulas, com foco em criar um ambiente de aprendizado dinâmico e colaborativo em sala de aula.

Esses instrumentos relatados trouxeram elementos para as reflexões que devem ser feitas no ensino de Matemática ao utilizar como recurso as tecnologias. Para além de serem instrumentos que motivam os estudantes a aprenderem, eles trazem possibilidades de dialogar com os conceitos de forma diferente daquelas tecnologias que não possuem essas características.

#### 4.10 PERCEPÇÕES E DISCUSSÕES FINAIS DA PESQUISA

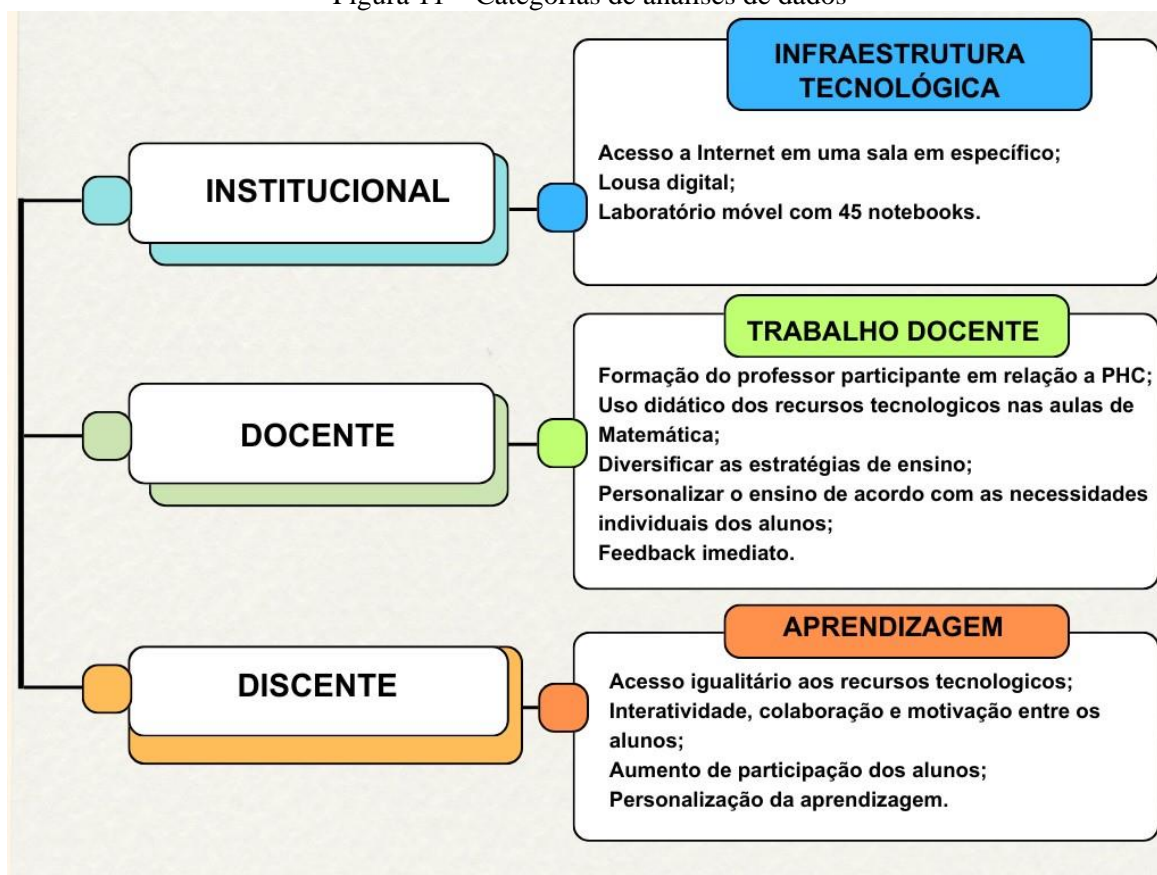
Nesta seção apresenta-se o movimento de análise sobre as percepções e as discussões relacionadas ao uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática, ao observar o campo empírico à luz de uma concepção pedagógica que buscou compreender os sujeitos em seu contexto histórico e cultural.

A perspectiva pedagógica adotada nesta investigação, a Pedagogia Histórico-Crítica, tem suas bases no materialismo histórico dialético de Marx e Engels. Nela, a análise do desenvolvimento do homem e da realidade presente em seu contexto pode ser observada no processo dinâmico que permeia as relações humanas, ou mesmo as relações presentes em

ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática. Destaca-se que nesse contexto são identificadas as relações entre os sujeitos e os aplicativos, compreendidos como instrumentos culturais de aprendizagem (Marx, 2014).

A partir desses princípios, conforme destaca Martins (2006), há uma busca pela superação da dicotomia entre os instrumentos quantitativos e qualitativos ao considerar a realidade observada e as relações entre os sujeitos no desenvolvimento das atividades de trabalho pedagógico docente. É a partir delas que emergem as unidades de análise que são o ponto de partida e de chegada do movimento do pensamento do pesquisador diante da realidade. Essas unidades são os aspectos institucionais, docentes e discentes, conforme apresentados na Figura 11.

Figura 11 – Categorias de análises de dados



Fonte: Elaborada pelo autor desta dissertação (2024)

No que se refere aos aspectos institucionais, destacou a importância da infraestrutura tecnológica adequada, evidenciando como a disponibilidade de recursos, por exemplo, celulares e notebooks, e o acesso à internet favorecem a integração dos aplicativos educacionais nas práticas pedagógicas. Na utilização de aplicativos educacionais em sala de aula, a infraestrutura

tecnológica disponível na escola deve ser observada, pois problemas de conectividade ou uso inadequado dos dispositivos podem representar desafios significativos, conforme descrito na seção anterior. Embora os estudantes possuam aparelhos celulares, o desenvolvimento da pesquisa mostrou que é fundamental garantir a disponibilidade de recursos tecnológicos, como celulares e notebooks, para os alunos, bem como uma conexão estável à internet.

O contato com a realidade evidenciou que, no processo histórico da educação pública, é possível constatar a persistência da falta de infraestrutura adequada. Escolas com computadores defasados, *softwares* desatualizados e internet lenta são apenas alguns exemplos dos desafios enfrentados por muitos alunos.

[...] falta de manutenção das máquinas, baixo desempenho/velocidade da internet, número de equipamentos insuficientes para oferecer atendimento a todos os alunos, equipamentos obsoletos e incompletos, ausência de climatização das salas que não foram adequadamente preparadas para receber os equipamentos, incompatibilidade dos softwares educativos com o sistema operacional utilizado nas escolas públicas do estado de Goiás, sobretudo os softwares da área de Matemática que foram os mais citados (Moraes; Bueno; Do Nascimento, 2017, p. 44).

Esses aspectos mostram a historicidade da temática ao destacarem que eles permanecem presentes nas escolas goianas, conforme apontam os resultados de uma pesquisa realizada em 2017. Moraes, Bueno e Do Nascimento (2017), em sua pesquisa, destacaram uma série de desafios enfrentados por essas escolas, como a falta de computadores modernos, *softwares* desatualizados e internet lenta. Isso pode limitar as possibilidades de utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Considera-se ainda o fato histórico que trouxe mudanças nas formas de usos das tecnologias nas relações humanas desde a pandemia da Covid-19, quando os dispositivos móveis, como notebooks, tablets e smartphones (celulares), ganharam destaque nos processos de comunicação e de interação humana. Por um lado, a pandemia acelerou a adoção de dispositivos móveis nas escolas, no entanto, foram evidenciados os problemas estruturais presentes nas escolas públicas, pois a dificuldade de acesso à internet foi uma constante dos estudantes para que pudessem participar das aulas *on-line*.

O Governo do Estado de Goiás, em resposta aos desafios impostos pela pandemia de Covid-19, implementou uma série de iniciativas para aprimorar a infraestrutura tecnológica nas escolas do Estado. No entanto, essas mudanças não foram suficientes para o desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor. Os dispositivos móveis requerem uma conexão estável com a internet para acessar recursos educacionais, colaborar em projetos e realizar pesquisas,

tornando esses aspectos essenciais para o ambiente educacional. Esses aspectos devem ser considerados pelo docente quando ele organizar seu planejamento, independentemente da perspectiva pedagógica do professor e da escola.

As condições materiais da escola-campo, que possui um laboratório móvel com 45 notebooks, lousa digital e acesso à internet, e os recursos tecnológicos dos estudantes proporcionaram a oportunidade da realização de atividades mais elaboradas mediante o uso de aplicativos educacionais, como o GeoGebra, ampliando as possibilidades de aprendizagem dos alunos, apesar dos problemas relacionados à infraestrutura técnica descritos aqui.

Os dados coletados mostraram que, mesmo superando os desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, ainda é necessário observar a necessidade de formação dos professores para integrar esses recursos em suas práticas pedagógicas. As informações obtidas no diagnóstico da pesquisa permitiram compreender a relevância de superar as formações instrumentais para o uso das tecnologias na escola, reafirmando as discussões de Moraes (2016), Nascimento (2016) e Peixoto (2016), o que nos motiva a optar pelas direções indicadas pela PHC.

A partir desta constatação, é possível compreender que, para avançar nessa análise, se faz necessário observar os reflexos relacionados ao trabalho docente, que é a segunda unidade de análise.

Em relação ao trabalho docente, os dados observados revelam as contribuições do professor participante no contexto da pesquisa, especialmente por ele contribuir com a aplicação dos princípios da PHC a partir da formação realizada antes da implantação do Projeto de Ensino. Por meio desta investigação, foi possível analisar também o alcance do Produto Educacional, evidenciando a relação da pesquisa com o produto, conforme prevê o propósito do mestrado profissional.

De acordo com o que foi relatado na seção anterior, na primeira entrevista, o professor demonstrou um conhecimento limitado sobre a PHC, porém, ele se mostrou interessado em adquirir esse conhecimento. Participou da formação continuada na elaboração do Projeto de Ensino e na aplicação desse projeto em sua prática pedagógica. A formação oferecida ao professor participante teve como objetivo não apenas fornecer uma compreensão teórica da didática da PHC, mas também explorar como os aplicativos educacionais podem ser integrados à prática pedagógica, alinhados aos princípios e aos fundamentos dessa abordagem. Essa iniciativa demonstrou o comprometimento do professor em desenvolver suas habilidades pedagógicas, assim ele buscou incorporar novas dinâmicas para sua prática pedagógica.

A formação desenvolvida para o professor participante teve como propósito preencher essa lacuna, destacando a relevância de uma compreensão sólida da teoria para orientar a prática docente. Os instrumentos de coleta de dados mostraram que o professor aprendeu e compreendeu a importância dos encontros formativos na estruturação de suas aulas, ressaltando como a didática da PHC amparou a elaboração de material e de recursos didáticos. Foi uma possibilidade de reflexão da própria prática à luz de uma teoria fundamentada na relação entre os conteúdos e o contexto social dos educandos. Esses encontros permitiram compreender que a apropriação teórica e a relação com a aplicação prática dos princípios da PHC acontecem em um processo dinâmico de reflexão, planejamento e execução de aulas.

O professor participante demonstrou estar atento à integração de tecnologias em sua prática pedagógica. Ele supervisionou o uso de dispositivos móveis em sala de aula, destacando a questão didática dos aplicativos educacionais com um direcionamento pedagógico nas aulas de Matemática para evitar distrações. Ele também percebeu o uso dos aplicativos educacionais como uma oportunidade para: repensar sua prática docente; diversificar suas estratégias de ensino; personalizar o ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos; e permitir e corrigir erros rapidamente (retorno imediato), e tudo isso contribuiu com o desenvolvimento e o aprendizado dos alunos.

O desenvolvimento da pesquisa por meio da formação, reflexão e ação permitiu observar que houve uma ressignificação das estratégias de ensino, permitindo que o professor observasse as diferentes características de seus alunos e proporcionando uma experiência de ensino mais dinâmica e interativa. Essas ações aumentaram as possibilidades de proporcionar momentos de observação das propriedades e dos conceitos matemáticos, além de fornecer momentos de diálogos sobre os exercícios desenvolvidos.

As possibilidades de aprendizagem foram identificadas a partir de situações que fossem significativas para o estudante, assim o professor participante teve a oportunidade de adaptar as atividades de acordo com os interesses, as necessidades e o nível de compreensão dos alunos, além de ser uma oportunidade para que os jovens pudessem refletir sobre os aspectos relacionados ao conteúdo matemático em situações em que fosse possível identificar os “erros”.

O GeoGebra ofereceu oportunidades para explorar conceitos matemáticos relacionados ao conteúdo “Sistemas de equações de 1º grau”, apresentando gráficos e unindo as estratégias das aulas expositivas e dialogadas com aquelas em que eles elaboraram suas próprias conjecturas. Vale destacar que existem outros aplicativos educacionais de Matemática que podem oferecer atividades interativas, jogos educativos, simulações e exercícios práticos,

permitindo que os alunos explorem os conceitos por meio dos recursos visuais, conforme mostrará a organização do Produto Educacional apresentado ao término desta pesquisa.

Durante a realização da pesquisa com os aplicativos educacionais, o professor participante foi essencial na condução das atividades em sala de aula. Ele não apenas implementou o uso desses recursos, mas também observou os impactos de sua utilização na dinâmica da sala de aula e no desempenho dos alunos. Essa oportunidade permitiu refletir sobre os desafios e as recomendações para os professores que desejarem utilizar os aplicativos em ambientes educacionais. Além disso, esse é um ponto de partida para a organização de dinâmicas que tenham como base uma concepção pedagógica e não instrumental, contribuindo, dessa maneira, para uma discussão que tenha como pressuposto o campo de pesquisa da educação, que valoriza as etapas da problematização, da instrumentalização e da práxis como elementos centrais do processo educativo.

Esses aspectos trazem uma relação direta para se observar os aspectos relacionados à aprendizagem dos estudantes, ou seja, a terceira unidade de análise: os discentes.

A análise dos dados coletados permitiu compreender a importância das condições igualitárias de acesso aos recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, valorizando, dessa maneira, o protagonismo de cada estudante durante o desenvolvimento das atividades propostas pelo professor.

Percebeu-se uma maior concentração, mais dedicação, interatividade e colaboração entre os alunos durante o uso de aplicativos educacionais durante as aulas ministradas pelo professor participante. Suas reações positivas foram evidentes, com demonstrações de entusiasmo e de interesse nas atividades propostas.

Observou-se que as atividades realizadas contribuíram para promover a colaboração entre os alunos. As atividades realizadas em equipe favoreceram a discussão de estratégias e a resolução dos problemas juntos. Essa dinâmica de interação entre os alunos não apenas melhorou o ambiente de aprendizagem, mas também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas.

Conforme a descrição da metodologia apresentada, foi possível observar que as propostas didáticas do uso de aplicativos educacionais baseadas em uma perspectiva pedagógica desenvolvimental contribuíram com a maior motivação durante as aulas. As etapas da PHC foram essenciais na estruturação e na execução do Projeto de Ensino para os alunos, especialmente na inserção dos aplicativos educacionais no ensino de Matemática.

A prática social inicial ajudou a contextualizar o conteúdo de sistemas de equações dentro da realidade cotidiana dos alunos, facilitando a compreensão inicial e despertando o interesse deles. Exemplos práticos, como problemas envolvendo carros, motos e orçamentos familiares, foram utilizados para aproximar o conteúdo da vivência dos alunos, ou seja, eles se envolveram ativamente ao relacionar o conteúdo com situações do dia a dia.

A problematização serviu para instigar o pensamento crítico dos alunos e promover questionamentos que direcionaram o estudo do conteúdo Sistemas de equações. Surgiram perguntas como: “*Como podemos usar sistemas de equações de 1º grau para calcular o preço de um produto com desconto?*”, e os alunos participaram de discussões e formularam perguntas, o que gerou um ambiente participativo.

Na instrumentalização, os alunos utilizaram tanto a aula expositiva e dialogada quanto o GeoGebra para resolver Sistemas de equações. A capacidade de visualizar as soluções graficamente no uso do aplicativo GeoGebra proporcionou interatividade, facilitando a exploração de diferentes cenários e a verificação de conjecturas, contribuindo significativamente para a compreensão do conteúdo dos Sistemas de equações. Assim, observa-se nessa etapa que esses recursos visuais e interativos do aplicativo educacional GeoGebra facilitaram o aprendizado, já que os alunos se mostraram mais envolvidos e participativos.

Na etapa da catarse, os alunos realizaram a construção de uma síntese mental do conteúdo estudado e da elaboração de uma proposta de ação, considerando os princípios da PHC e o uso do aplicativo GeoGebra para aplicar na prática. O que preconiza a prática social final, etapa em que os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos em novas situações, reforçando a importância do conteúdo aprendido. Entretanto, observou-se que não foram formuladas sínteses completas, mas apenas frases sucintas. E na elaboração da proposta de ação, notou-se uma dificuldade entre os alunos em propor possíveis aplicações práticas do uso de conteúdos de Sistema de equações de 1º grau no cotidiano.

Por fim, a integração das etapas da PHC com o uso de aplicativos como o GeoGebra contribuiu significativamente para o desenvolvimento do ensino de Matemática. Cada etapa da PHC foi importante para estruturar o aprendizado, promover a participação ativa dos alunos e contextualizar o conteúdo de forma relevante. O GeoGebra, em particular, facilitou a visualização e a experimentação, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

A combinação dessas abordagens mostrou-se eficaz para alcançar os objetivos educacionais propostos, embora desafios como a distração dos alunos com o uso de celulares

nas redes sociais apontem para a necessidade de um gerenciamento cuidadoso da tecnologia em sala de aula.

## 5 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

No âmbito das diretrizes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGEEB) do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (Cepae) da Universidade Federal de Goiás (UFG), a elaboração de um produto educacional é um dos requisitos essenciais para a obtenção do título de mestre. Nesse intuito, o produto da presente dissertação foi desenvolvido de acordo com as diretrizes da Resolução PPGEEB/CEPAE n. 001/2019, que, em seu artigo 2º, destaca que o

Produto ou Processo ou Material Educacional é um objeto de aprendizagem que possua alguma materialidade, desenvolvido com base no trabalho de pesquisa descrito na Dissertação, tendo sido vivenciado, experienciado ou testado em situação real de ensino [...] (PPGEEB/Cepae/UFG, 2019, p. 2).

Nesse contexto, o produto educacional desenvolvido foi um livro em formato digital – *e-book*, intitulado “*Uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica para a prática docente*”. Esse material se constitui em um conteúdo didático-pedagógico com a finalidade de proporcionar ao professor de Matemática uma visão sobre o uso de aplicativos educacionais.

O desenvolvimento desse Produto Educacional ocorreu ao longo de toda a pesquisa, com foco no processo metodológico e nas discussões pedagógicas, seguindo a abordagem da PHC. O *e-book* tem a finalidade de servir como um recurso de apoio pedagógico para os professores de Matemática, auxiliando-os na integração de aplicativos educacionais em seus métodos de ensino e contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ele está organizado em quatro capítulos, conforme descrito a seguir.

O primeiro capítulo explora a interação entre a tecnologia e o contexto educacional. Em seguida, foca-se nos aplicativos educacionais, abordando a integração deles no contexto educacional e enfatizando como podem enriquecer a interatividade nas salas de aula. Além disso, discute-se a seleção de aplicativos educacionais, considerando critérios pedagógicos e didáticos. Destaca-se a necessidade de capacitação dos professores para uma escolha criteriosa dos aplicativos, garantindo que atendam às necessidades específicas dos alunos e que atinjam os objetivos de ensino e aprendizagem propostos.

O segundo capítulo explora a base teórica, a PHC, uma abordagem pedagógica que se desenvolveu como uma proposição atenta aos fatores sociais que influenciam a educação. Discute-se sua origem e os princípios fundamentais da PHC em seu contexto histórico. Essa teoria se dedica a realizar uma análise crítica do sistema educacional e sua relação com a

sociedade, com o objetivo de emancipar os alunos, estimulando a reflexão sobre a realidade e promovendo a participação ativa e transformadora na sociedade.

O terceiro capítulo destaca a aplicação dos aplicativos educacionais sob a perspectiva da PHC, baseando-se na obra de João Luiz Gasparin, “*Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*”. Nessa abordagem, o processo de ensino e aprendizagem é concebido de forma dialética, partindo da realidade social mais ampla, em contraste com as abordagens convencionais que começam na sala de aula.

O primeiro passo dessa didática, a prática social inicial do conteúdo, coloca ênfase na compreensão da realidade concreta dos alunos e na mobilização a partir do que já sabem, estabelecendo uma ligação significativa entre suas experiências cotidianas e o conteúdo escolar. Essa abordagem enfatiza o papel ativo do professor em orientar os alunos e envolvê-los no processo de ensino e aprendizagem, considerando suas vivências e conhecimentos prévios, com o objetivo de criar um ambiente propício para a construção de conhecimento de forma crítica e engajada na transformação social.

O segundo passo desse processo é a problematização, cujo propósito é escolher questões importantes que surgem na realidade em relação a um determinado assunto. Isso implica apresentar situações-problema que promovam o pensamento crítico dos alunos e conectem a realidade com o que estão aprendendo. No entanto, a estrutura do ensino, muitas vezes, impõe um currículo predefinido, o que torna desafiador determinar quais questões sociais serão estudadas e como os conteúdos devem ser abordados em resposta a essas questões. O professor desempenha um papel importante ao selecionar as questões mais relevantes e criar estratégias de ensino adequadas. Isso ajuda os alunos a refletirem sobre essas questões, a buscarem respostas, a participarem de debates e a investigarem o tema em estudo. As dimensões do conteúdo são exploradas, permitindo que os alunos compreendam suas complexidades e relações com a prática social.

O terceiro passo, a instrumentalização, é o momento em que professores e alunos trabalham juntos para a construção do conhecimento de forma estruturada e organizada. Nessa etapa, o foco está na apresentação sistemática do conteúdo pelo professor e na ação intencional dos alunos de se apropriarem desse conhecimento. Os recursos humanos e materiais também desempenham um papel importante, e a integração desses elementos é fundamental para garantir o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Gasparin (2012) o quarto passo, a catarse, é o estágio em que os conteúdos e os métodos de construção do conhecimento estão temporariamente estabelecidos

na mente dos alunos, e eles são desafiados a demonstrar o progresso obtido na resolução de problemas relacionados ao assunto. Esse passo permite ao professor avaliar o progresso dos alunos e verificar se eles realmente aprenderam os conteúdos. Por meio da resolução de problemas previamente abordados, os alunos demonstram seu entendimento e como aplicaram o conhecimento nas questões apresentadas. A avaliação pode incluir questões práticas, como debates em grupo, até questões mais formais, como provas escritas. A Catarse representa, portanto, um momento de síntese e de integração do conhecimento adquirido, permitindo ao aluno que ele desenvolva uma visão integrada do tema estudado.

O quinto e último passo, a prática social, representa a concretização da aprendizagem, em que os conhecimentos teóricos adquiridos durante o estudo são aplicados na prática. É nesse estágio que a teoria é transposta para a realidade prática, culminando na realização dos objetivos da unidade de estudo, das dimensões do conteúdo e dos conceitos adquiridos. Segundo Gasparin (2012), a prática social final é a expressão mais forte de que o aluno realmente se apropriou do conteúdo, que aprendeu e agora sabe como aplicá-lo. A elaboração de um plano de ação, tanto para o professor quanto para o aluno, é uma proposta para conectar o conhecimento adquirido na escola com a sua aplicação no cotidiano.

O quarto capítulo consiste na elaboração de uma proposta de atividade pedagógica na perspectiva da didática da PHC para uma turma de nono ano no ensino de Matemática. A elaboração dessa atividade pedagógica exige um planejamento detalhado, considerando os seguintes aspectos:

- a) Os objetivos de aprendizagem: o que os alunos devem aprender com esta atividade?
- b) Os conteúdos do DC-GO: quais conteúdos do currículo de Matemática estão relacionados a esta atividade?
- c) A escolha criteriosa do aplicativo educacional: qual aplicativo é o mais adequado para promover a aprendizagem dos alunos?

A atividade deve demonstrar como os aplicativos educacionais podem ser integrados na prática docente, integrando teoria e prática de acordo com os princípios da didática da PHC.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho, constatou-se que a justificativa para realizar esta pesquisa residia na constante busca por aprimorar a prática docente, principalmente na área de Matemática. Essa busca é impulsionada pela necessidade de oferecer aos alunos experiências de aprendizado mais dinâmicas e envolventes. Diante do exposto, a ideia de estudar os aplicativos educacionais à luz da PHC no ensino e na aprendizagem de Matemática surgiu como uma oportunidade para obter benefícios para professores e alunos.

Nesse sentido, constata-se o primeiro objetivo específico, “Apresentar elementos da PHC para fundamentar o trabalho docente nas aulas de Matemática”, foi atendido, conforme apresentado no Anexo A e no Anexo E.

No segundo objetivo específico, “Identificar possíveis contribuições para o trabalho docente por meio do uso de aplicativos educacionais, à luz da PHC no ensino de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental”, a primeira entrevista com o professor participante evidenciou a necessidade de formação em relação à PHC.

Essa formação não apenas fortaleceu o embasamento teórico do professor, mas também possibilitou uma compreensão mais aprofundada sobre o uso de aplicativos educacionais e sua integração à prática pedagógica, alinhada aos princípios da PHC.

A integração dos aplicativos educacionais pelo professor participante em suas aulas de Matemática contribuiu para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Essa contribuição ficou evidente nos resultados das avaliações realizadas pelos alunos, que demonstraram uma melhora no desempenho após a implementação do Projeto de Ensino.

Isso indicou que a utilização dos aplicativos educacionais como recursos didáticos pode contribuir para o alcance dos objetivos de aprendizagem e para melhorar o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos, em função das características que os aplicativos possuem ao permitirem diferentes visualizações das propriedades matemáticas.

O terceiro objetivo específico foi relacionar os principais pontos positivos e negativos encontrados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática por professores e estudantes, por meio do uso dos aplicativos educacionais.

A seguir, destacam-se os principais aspectos positivos em relação ao uso de aplicativos educacionais identificados após a aplicação do Projeto de Ensino: maior motivação, mais colaboração, capacidade de desenvolver exercícios, melhor compreensão dos conteúdos, retorno imediato, impacto positivo na dinâmica da sala de aula, aumento no desempenho dos

alunos e personalização da aprendizagem. A interação entre o aplicativo educacional GeoGebra e a aprendizagem ficou clara durante a resolução e a visualização de conteúdos relacionados a Sistemas de equações do 1º grau. Ainda, no primeiro questionário, em resposta à questão 7, evidenciou-se que todos dos alunos consideraram positivo o uso dos aplicativos educacionais em suas aulas.

Sobre os principais aspectos negativos identificados durante a utilização do aplicativo educacional em sala, destacam-se: distração, competitividade dos aplicativos educacionais e dificuldade de concentração durante o estudo. Aspectos que reforçam a necessidade de o professor realizar o planejamento pedagógico quando utilizar esse recurso com o intuito de minimizar os efeitos negativos.

Percebeu-se ainda que o objetivo geral foi atendido, pois verificou-se que existem possibilidades pedagógicas de se utilizar os aplicativos educacionais como recursos didáticos, à luz da PHC, nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. O professor participante reconheceu o potencial pedagógico dos aplicativos educacionais para promover interatividade, maior concentração e mais dedicação e para criar uma cultura *maker* com o compartilhamento de conhecimento e também auxiliar na compreensão de conceitos abstratos.

Além disso, quando os alunos responderam aos questionários, eles perceberam os benefícios no uso de aplicativos educacionais, que foram relatados pelo professor participante, como: maior motivação, capacidade de desenvolvimento de exercícios e mais facilidade na compreensão dos conteúdos. É possível ainda encontrar evidências do uso didático dos aplicativos educacionais na observação participante e nas anotações do diário de campo citadas pelos pesquisadores, na execução do Projeto de Ensino intitulado “*Ensino de Matemática com aplicativos educacionais: um projeto fundamentado na didática da PHC*”.

Esta pesquisa teve como objeto de investigação responder à seguinte pergunta: Quais as contribuições didáticas dos aplicativos educacionais, à luz da PHC, para o trabalho docente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental? Pode-se verificar que durante a pesquisa os aplicativos educacionais alinhados aos princípios da PHC apresentaram significativas contribuições didáticas ao oferecer recursos visuais e interativos que ajudaram os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos de forma mais dinâmica e interativa. Também possibilitaram a personalização do ensino, o retorno imediato dos alunos, além de incentivar a participação deles, tornando as aulas de Matemática mais interessantes e motivadoras e aumentando o interesse e o entusiasmo deles pela disciplina.

Entretanto, é importante ressaltar que o uso de aplicativos educacionais pelos professores deve ser feito de forma complementar ao trabalho docente, isto é, os aplicativos educacionais não devem substituir a interação presencial e o papel do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. O uso de aplicativos educacionais deve ser integrado de maneira estratégica e consciente para potencializar as experiências de aprendizagem dos alunos e promover a construção ativa do conhecimento.

Além disso, ressalta-se a necessidade de formação continuada dos professores para que possam explorar plenamente o potencial dessas tecnologias em suas práticas educativas. A formação do professor mostrou-se essencial para a efetiva integração dos aplicativos educacionais nas práticas pedagógicas. O professor participante, inicialmente com pouco conhecimento sobre a PHC, beneficiou-se de uma formação que o capacitou a incorporar os princípios dessa abordagem teórica na utilização de aplicativos como o GeoGebra. A formação docente deve ir além do uso instrumental das tecnologias, focando na compreensão teórica que fundamenta a prática pedagógica.

A abordagem metodológica empregada para investigar essas contribuições didáticas, à luz da PHC no contexto do trabalho docente, compreendeu a condução de entrevistas com o professor participante da disciplina de Matemática, aplicação de questionários e avaliações junto aos alunos e implementação de observação participante. E os registros resultantes dessa observação foram documentados em um diário de campo que desempenhou um papel fundamental ao longo de todo o processo de pesquisa.

Percebeu-se que a disponibilidade de dispositivos móveis e uma conexão estável com a internet são essenciais para a implementação dos aplicativos educacionais. No entanto, mesmo com alguns projetos, a realidade das escolas públicas, especialmente no Estado de Goiás, ainda é marcada por uma infraestrutura deficiente, com problemas de conectividade e a necessidade de mais equipamentos.

A pesquisa demonstrou que a aplicação dos princípios da PHC, aliados ao uso de aplicativos educacionais, contribuiu com as práticas pedagógicas. O uso do GeoGebra, por exemplo, facilitou a visualização e a compreensão de conceitos matemáticos, promovendo uma aprendizagem mais interativa.

No decorrer da pesquisa, desenvolveu-se o Produto Educacional, que se trata de um *e-book* com o título “*Uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica para a prática docente*”. Esse *e-book* foi desenvolvido de acordo com os fundamentos da PHC e tem o objetivo de

auxiliar professores de Matemática na integração de aplicativos educacionais em suas práticas pedagógicas.

A pesquisa apresentada sobre o uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática, à luz da PHC, oferece contribuições significativas, porém também enfrenta algumas limitações que devem ser consideradas. Uma das limitações evidentes é a amostra específica utilizada na pesquisa, que se concentrou em uma escola pública de Goiás, especialmente na escola-campo. Embora forneça informações valiosas sobre essa realidade específica, não se pode generalizar os resultados para todas as escolas públicas ou para outras regiões do país. As condições de infraestrutura tecnológica e o contexto educacional variam significativamente entre diferentes estados e municípios, portanto, os resultados da pesquisa podem não ser totalmente representativos da situação em todo o país.

Além disso, é importante considerar as limitações inerentes aos métodos de coleta de dados. Nas entrevistas, pode haver limitações por se tratar de apenas um professor participante, que, de certa forma, se mostrou flexível em relação à mudança de metodologia. Outra possibilidade é uma coleta de dados mais ampla que envolvesse professores e alunos de outras séries e de diversas escolas de municípios diferentes, entretanto, devido ao tempo e à disponibilidade de recursos desta pesquisa, isso não foi possível.

A utilização de aplicativos educacionais é uma prática cada vez mais comum nas escolas brasileiras. À medida que o cenário educacional evolui, o uso responsável e estratégico desses recursos educacionais pode desempenhar um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Contudo, é importante ressaltar que esta não é uma solução para os problemas de aprendizagem dos alunos.

A seguir, serão apresentadas algumas recomendações relacionadas a esta pesquisa. É essencial que haja um investimento contínuo em infraestrutura tecnológica nas instituições educacionais. Isso inclui garantir a disponibilidade de dispositivos móveis, o acesso à internet e o suporte técnico adequado para alunos e professores.

Além disso, recomenda-se que sejam oferecidos programas de formação continuada para os professores, com foco tanto nos princípios teóricos educacionais quanto na prática de integração de aplicativos educacionais.

É importante também que os educadores realizem uma seleção criteriosa de aplicativos educacionais, levando em consideração os objetivos de ensino, o perfil dos alunos e os conteúdos a serem abordados. Os aplicativos educacionais escolhidos devem ser relevantes pedagogicamente, indo além de simplesmente oferecer recursos visuais atrativos.

Outras pesquisas e ou até instituições educacionais apresentem avaliações periódicas para monitorar o impacto do uso de aplicativos educacionais no processo de ensino e aprendizagem. Essas avaliações devem considerar não apenas os resultados acadêmicos dos alunos, mas também sua motivação, envolvimento e satisfação com as atividades propostas. Com base nos resultados dessas avaliações, ajustes devem ser feitos para otimizar o uso desses recursos no contexto educacional.

Espera-se que os resultados e as recomendações deste estudo contribuam para o aprimoramento das práticas pedagógicas. Pesquisas futuras podem aprofundar a investigação sobre as estratégias pedagógicas utilizadas por professores e explorar as percepções deles em relação ao uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. V. M.; ARAÚJO JÚNIOR, C. F.; SILVEIRA, I. F. Estabelecimento de critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 178-193, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/revista/article/view/466>. Acesso em: 6 out. 2023.
- ARAÚJO, Claudia Helena dos Santos. **Discursos pedagógicos sobre os usos do computador na educação escolar (1997-2007)**. 2008. 178f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/1216/1/Claudia%20Helena%20dos%20Santos%200Araujo.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos. **Elementos constitutivos do trabalho pedagógico na docência on-line**. 2014. 168f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/712/1/CLAUDIA%20HELENA%20DOS%20SANTOS%20ARAÚJO.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- ARAÚJO, Claudia Helena dos Santos. Dos sentidos da tecnologia à convergência com a educação. **Braz. J. of. Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 34970-34979, jun. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11227>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- ARAÚJO JR., C. F.; SILVEIRA, I. F.; CERRI, M. S. A. A. (org.). **Os tablets no Ensino Fundamental e Médio: estudos e análises na direção de novas metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Terracota, 2012.
- BASNIAK, Maria Ivete; ESTEVAM, Everton José Goldoni. **O GeoGebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência**. Curitiba: Ithala, 2014.
- BERTOCCHI, S.; ANTONIO, J. C. **Educação no século XXI – Novos modos de aprender e ensinar**. São Paulo: Fundação Telefônica, 2013. 160p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. **LDB – Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 4 out. 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 5 out. 2022.
- PATTEN, Bryan; SÁNCHEZ, Inmaculada Arnedillo; TANGNEY, Brendan. Designing collaborative, constructionist and contextual applications for handheld devices. **Computers & Education**, [s.l.], v. 46, Issue 3, p. 294-308, 2006. ISSN 0360-1315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131505001636>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- CAMPANHA NACIONAL PELO DIREITO À EDUCAÇÃO. Emenda Constitucional 59/2009 e a Educação Infantil. **Revista Insumos para o Debate**, São Paulo, n. 2, 2010.

CONCEIÇÃO, Daiane Leal da. **Aplicativos educacionais no ensino de matemática:** potencialidades de uso em concepções e práticas docente. 2018. 103f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em:

<https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/4359/Daiane%20Leal%20da%20Concei%20c3%a7%20c3%a3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 out. 2022.

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. Araraquara: JM, 1998.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa UNIANDÉS – LIDIE**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999. Disponível em:

[https://www.academia.edu/3015019/Novas\\_tecnologias\\_na\\_sala\\_de\\_aula\\_melhoria\\_do\\_ensino\\_ou\\_inova%C3%A7%C3%A3o\\_conservadora](https://www.academia.edu/3015019/Novas_tecnologias_na_sala_de_aula_melhoria_do_ensino_ou_inova%C3%A7%C3%A3o_conservadora). Acesso em: 30 abr. 2021.

DESCOMPLICA. **Conheça a diferença entre aulas assíncronas e síncronas**. 2021.

Disponível em: <https://descomplica.com.br/blog/aulas->

[assincronas/?utm\\_term=&utm\\_campaign=gmax\\_ug\\_performance\\_gwt-paid-media\\_meio\\_conversao\\_always-](https://descomplica.com.br/blog/aulas-)

[on\\_lead&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&hsa\\_acc=4300659645&hsa\\_cam=20337576239&hsa\\_grp=&hsa\\_ad=&hsa\\_src=x&hsa\\_tgt=&hsa\\_kw=&hsa\\_mt=&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZx5RArFbfn6W1kw38JNGvPHEZvm9Rh59Ta4nNYSf1n\\_r5KY4TtVhQVhoCdlcQAvD\\_BwE](https://descomplica.com.br/blog/aulas-). Acesso em: 28 out. 2023.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Cecília de Souza (org.).

**Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

FERREIRA, Esmênia F. P.; CAMPONEZ, Liliâne G. B.; SCORTEGAGNA, Liamara.

**Integração das Tecnologias com o Ensino da Matemática: transformações e perspectivas no processo de ensino e aprendizagem**. 2015. Disponível em:

<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/INTEGRA%C3%87%C3%83O-DAS-TECNOLOGIAS-COM-O-ENSINO-DA-MATEM%C3%81TICA-TRANSFORMA%C3%87%C3%95ES-E-PERSPECTIVAS-NO-PROCESSO-DE-ENSINO-E-APRENDIZAGEM.pdf>. Acesso em: 5 maio 2018.

FREITAS, L C. de. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática**. 6. ed. Campinas: Papirus, 1995.

GAMA, Bruno Nogueira Gonçalves. **Aplicativos Educacionais como Ferramentas no**

**Ensino da Matemática**. 2021. 71f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística, Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Goiânia, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tesdeserver/api/core/bitstreams/c8791271-0cae-4487-ac2d-c3420c098c1c/content>. Acesso em: 11 out. 2023

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. - Campinas-SP: Autores Associados, 2012. (Coleção educação contemporânea).

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Pedagogia Histórico-Crítica e Educação**

**Matemática:** fundamentos teóricos e incursões pedagógicas. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2021.

- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOOGLE PLAY. **Calculadora Gráfica GeoGebra**. 2023. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 11 out. 2023.
- GRILLI, Mariana. Educação Linguística no século XXI. **Formação continuada docente: a práxis pedagógica**. 2023. Disponível em: <https://www.educacaolinguistica.com/post/formacao-continuada-docente-a-praxis-pedagogica>. Acesso em: 22 set. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
- INFOPÉDIA, **Dicionário Porto Editora**. 2023. Disponível em: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$word](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$word). Acesso em: 28 out. 2023.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão (org.). **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. (Coleção memória da educação) Vários autores.
- MARTINS, Zélia. As TIC no ensino-aprendizagem da Matemática. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA. 2009. p. 2.727-2.742. **Anais [...]**. [S.l.], 2009.
- MARX, Karl. **Trabalho assalariado e capital**. 4. ed. São Paulo: Global Editora, 1987.
- MARX, Karl. **O Capital: extratos por Paul Lafarge**. São Paulo: Veneta, 2014.
- MORAES, M. G. Educação e Tecnologias no Estado de Goiás. *In*: XII ENCONTRO DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO DO CENTRO-OESTE, 2014, Goiânia. Pós-Graduação em Pesquisa em educação: contradições e desafios para a transformação social. Goiânia: PUCGO, 2014. v. único. p. 1-12. **Anais [...]**. Goiânia, GO, 2014.
- MORAES, Moema G. **Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática**. 2016. 159f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3436>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- MORAES, Moema G.; PEIXOTO, Joana. Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: educação e tecnologias em questão. **Reflexão e Ação**, (versão eletrônica), v. 25, p. 321-338, 2017. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- MORAES, Moema Gomes; BUENO, Denise Cristina; DO NASCIMENTO, Neuvani Ana. Os usos das tecnologias por professores: de uma lógica utilitária à prática pedagógica. **Dialogia**, [s.l.], n. 27, p. 41-52, 2017. DOI: 10.5585/dialogia. N27.7762. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/7762>. Acesso em: 6 out. 2023.
- NASCIMENTO, Karla Angélica Silva do. **MC-Learning: práticas colaborativas na escola com o suporte da tecnologia móvel**. 2016. 256f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, CE, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/21227/1/2016\\_tese\\_kasnascimento.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/21227/1/2016_tese_kasnascimento.pdf). Acesso em: 19 jun. 2022.

NOVA ESCOLA. **Herbart, o organizador da pedagogia como ciência**. 2023a. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1775/herbart-o-organizador-da-pedagogia-como-ciencia>. Acesso em: 22 set. 2023.

NOVA ESCOLA. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco**. 2023b. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1711/john-dewey-o-pensador-que-pos-a-pratica-em-foco>. Acesso em: 22 set. 2023.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia – Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, fev. 2018. ISSN 2447-9187. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1612>. Acesso em: 7 out. 2023.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-379, maio.-ago. 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3681/2579>. Acesso em: 22 jun. 2021.

PEIXOTO, J. Tecnologia e mediação pedagógica: perspectivas investigativas. *In*: ASSAR, M. C. M.; SILVA, F. de C. T. (org.). **Educação e pesquisa no Centro-Oeste**: políticas públicas e formação humana. 1. ed. Campo Grande: UFMS, 2012. v. 1. p. 283-294.

PEIXOTO, J. Tecnologias na mediação do trabalho pedagógico: uma nova perspectiva didática? **Série-Estudos – Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, [s.l.], v. 27, n. 59, p. 39-60, 2022. DOI: 10.20435/serie-estudos. v27i59.1586. Disponível em: <https://serieucdb.emnuvens.com.br/serie-estudos/article/view/1586>. Acesso em: 9 mar. 2024.

PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de. Mediação pedagógica midiaticizada pelas tecnologias? **Teoria e Prática da Educação**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 31-38, 2 jan. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/15671>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PEIXOTO, J.; MORAES M. G. Educação e tecnologias: algumas tendências da temática nas pesquisas educacionais. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 20, n. 1, p. 233-252, jan.-abr. 2017. Disponível em: <http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5875/3213> . Acesso em: 19 jun. 2022.

PETENUCCI, Maria Cristina. Desvelando a Pedagogia Histórico-Crítica. **Caderno Pedagógico**, Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-6.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

PORTAL EDUCA. **Laboratórios Móveis**. 2023. Disponível em: [https://portaleduca.educacao.go.gov.br/suporte\\_ti/saiba-mais-sobre-os-laboratorios-moveis/](https://portaleduca.educacao.go.gov.br/suporte_ti/saiba-mais-sobre-os-laboratorios-moveis/) Acesso em: 9 mar. 2023.

PORTAL DE PLANOS. **Dispositivos móveis: entenda o que entra nessa categoria**. 2023. Disponível em: <https://portaldeplanos.com.br/artigos/dispositivos-moveis/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PORTAL GOIÁS. **Goiás investe R\$ 106 milhões em laboratórios móveis**. 2023. Disponível em: <https://goias.gov.br/goias-investe-r-106-milhoes-em-laboratorios-moveis-de-informatica/>. Acesso em: 6 jul. 2023.

- PPGEEB – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA; CEPAE – CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO; UFG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. 2023. **Regulamentos e resoluções do PPGEEB**. 2019. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/480/o/RESOLUCAO\\_001\\_2019\\_dissertacao\\_produtosV F.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/480/o/RESOLUCAO_001_2019_dissertacao_produtosV F.pdf). Acesso em: 26 out. 2023.
- PREVITALI, Fabiane Santana; FAGIANI, Cílon César. Trabalho docente na educação básica no Brasil sob indústria 4.0. **Revista Katálysis**, [on-line], v. 25, n. 1, p. 156-165, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-0259.2022.e82504>. Acesso em: 4 out. 2022.
- REVISA GOIÁS. **Língua Portuguesa e Matemática: 9º ano estudante**. 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/146Uv6vgeD54CF2CAfpwYsZnDIA78fyMX?usp=sharing>. Acesso em: 11 out. 2023.
- SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. 2007. 41f. Monografia (Graduação em Matemática) – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 44. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021a.
- SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 12. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021b.
- SAVIANI, Demerval; DUARTE, Newton. **Conhecimento escolar e luta de classes: a pedagogia histórico-crítica contra a barbárie**. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.
- SILVA, Eliel Constantino. (org.). **Ensino e aprendizagem de matemática**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.
- SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.
- SILVA, Alexander Pires da. **Utilização de aplicativos matemáticos como ferramenta alternativa de aprendizagem: um estudo de caso numa turma do 9º ano de uma escola do município de Seropédica**. 2017. 98f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017. Disponível: <https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/5473/2/2017%20-%20Alexander%20Pires%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.
- SOUZA, Jakson Ferreira de. **Uso do Geogebra no Ensino da Matemática**. 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/af54e2a0-e319-46ac-8496-7625df6c1caa/content>. Acesso em: 11 out. 2023.
- TOSCHI, Miraza Seabra. Tecnologia e educação: contribuições para o Tecnologia e educação. **Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, Campo Grande, MS, n. 19, p. 35-42, jan.-jun. 2005. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/download/443/335>. Acesso em: 11 out. 2023.

TOSCHI, Mirza Seabra *et al.* (org.). **A dupla mediação no processo pedagógico**. Leitura na tela: da mesmice à inovação. Goiânia: Associação Brasileira das Editoras Universitárias, 2010. p. 171- 177.

TOSCHI, Mirza Seabra. Didática e Tecnologia de Informação e Comunicação. *In*: SILVA, Carlos Cardoso; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. (org.). **Didática e Interfaces**. 2. ed. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2019. v. único. p. 163-179.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUTORMUNDI. **Aplicativos de educação**: 5 formas de modernizar o ensino. 2023. Disponível em: <https://tutormundi.com/blog/aplicativos-de-educacao/>. Acesso em: 21 mar. 2023.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 2014. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

UOL. **O que é um Chromebook e como escolho um?** 2023. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/07/30/me-ajuda-o-que-e-um-chromebook-e-como-escolho-um.htm>. Acesso em: 30 out. 2023.

USEMOBILE. **O que são aplicativos?** Definição da desenvolvedora Usemobile. 2023. Disponível em: <https://usemobile.com.br/aplicativo-movel/#:~:text=Aplicativos%20m%C3%B3veis%2C%20tamb%C3%A9m%20abreviados%20de,com%20o%20sistema%20operacional%20iOS>. Acesso em: 21 mar. 2023.

WIKIPÉDIA. **A Enciclopédia Livre**. 2023. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina\\_principal](https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina_principal). Acesso em: 11 out. 2023.

ZANATTA, B. A.; BRITO, M. A. C. de. Mediação pedagógica com uso das tecnologias digitais na educação. **Revista Educativa – Revista de Educação**, Goiânia, v. 18, n. 1, p. 8-23, 2015. DOI: 10.18224/educ.v18i1.4248. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/4248>. Acesso em: 9 out. 2023.

## ANEXO A – PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA O PROFESSOR PARTICIPANTE



### **Ementa**

A integração dos aplicativos educacionais fundamentados na Pedagogia Histórico-Crítica para o trabalho docente no ensino de Matemática. A relação entre a educação e o uso das tecnologias em uma abordagem de ensino que combina teoria e prática com base na didática da Pedagogia Histórico-Crítica.

**Carga horária:** 15 horas

### **Objetivo Geral**

Apresentar ao professor de Matemática do nono ano, uma visão sobre o uso de aplicativos educacionais e, também, como esse recurso tecnológico pode ser integrado à sua prática pedagógica, considerando os princípios e fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica.

### **Objetivos específicos**

- Compreender os aplicativos educacionais com base nos princípios da Pedagogia Histórico-Crítica, para fundamentar o trabalho docente e sua implementação no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática.
- Explorar as capacidades dos aplicativos educacionais como recursos didáticos com base na Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática.
- Elaborar estratégias pedagógicas que integrem os aplicativos educacionais, seguindo os cinco passos da didática da Pedagogia Histórico-Crítica.
- Desenvolver um Projeto de Ensino considerando a utilização dos aplicativos educacionais na perspectiva da didática para a Pedagogia Histórico-Crítica.

### **Metodologia**

Os encontros formativos serão distribuídos em 8 (oito) encontros, sendo 7 (sete) encontros com 2 (duas) horas cada e um encontro com 1 (uma) hora. O conteúdo será ministrado

através de aulas expositivas com o auxílio de apresentações em slides, atividades práticas, apresentações de vídeos e discussão para promover a interação e aplicação do conhecimento.

### **Conteúdo programático dos encontros formativos**

Módulo I – Tecnologias e aplicativos educacionais

- Educação e tecnologias
- Tecnologias móveis e aplicativos educacionais
- Escolha dos aplicativos educacionais

Módulo II – Introdução a Pedagogia Histórico-Crítica

- Origem da Pedagogia Histórico-Crítica
- Fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica

Módulo III – Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

- Prática social inicial do conteúdo - (primeiro passo)
- Problematização - (segundo passo)
- Instrumentalização - (terceiro passo)
- Catarse - (quarto passo)
- Prática social final - (quinto passo)

Módulo IV – Proposta de elaboração Projeto de Ensino

Discussão e análise de exemplos de atividades pedagógicas com aplicativos de Matemática.

Desenvolvimento de um Projeto de Ensino sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, considerando a utilização e a escolha de um aplicativo educacional no trabalho em sala de aula.

### **Cronograma dos encontros formativos**

#### **Primeiro encontro – 28.08.2023**

Módulo I – Tecnologias e aplicativos educacionais

Uma breve introdução sobre os aspectos do curso e apresentação do cronograma;

Apresentação do vídeo “Educação e tecnologia - vídeo 01 - conceito de tecnologia” disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ldA45BeiTFA>. Acessado em: 14 ago. 2023;

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Educação e tecnologias.

#### **Segundo encontro – 29.08.2023**

Módulo I – Tecnologias e aplicativos educacionais

Apresentação do vídeo “Aplicativo para aprender Matemática | App de Matemática” disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4tICaW19ETI&t=17s>. Acessado em 14/8/2023;

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Tecnologias móveis e aplicativos educacionais e escolha e aplicativos educacionais.

### **Terceiro encontro – 30.08.2023**

Módulo II – Introdução a Pedagogia Histórico-Crítica

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Origem e fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica.

Leitura complementar:

PETENUCCI, Maria Cristina. Desvelando a Pedagogia Histórico-Crítica, Caderno Pedagógico, Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-6.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

### **Quarto encontro – 31.08.2023**

Módulo III – Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

Uma breve introdução sobre os cinco passos da didática para a PHC, de João Luiz Gasparin;

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Prática social inicial do conteúdo - (primeiro passo) e Problematização - (segundo passo).

### **Quinto encontro – 01.09.2023**

Módulo III – Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Instrumentalização - (terceiro passo).

Atividade complementar:

### **Sexto encontro – 04.09.2023**

Módulo III – Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

Aula expositiva utilizando os slides sobre os tópicos: Catarse - (quarto passo) e prática social final - (quinto passo).

Assistir ao vídeo “Didática da pedagogia Histórico-crítica” disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=1YjEPZ\\_UftA](https://www.youtube.com/watch?v=1YjEPZ_UftA). Acessado em: 6 jun. de 2023.

### **Sétimo encontro – 05.09.2023**

Módulo IV – Proposta de atividade pedagógica

Discussão e análise de exemplos de atividades pedagógicas com aplicativos de Matemática.

### **Oitavo encontro – 06.09.2023**

Módulo IV – Proposta de elaboração de Projeto de Ensino

Desenvolvimento de um Projeto de Ensino sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, considerando a utilização e a escolha de um aplicativo educacional no trabalho em sala de aula.

### **Avaliação**

- Participação nos encontros formativos;
- Realizar das leituras complementares e assistir aos vídeos;
- Elaboração do Projeto de Ensino.

### **Referências**

ARAÚJO, Claudia Helena dos Santos. Dos sentidos da tecnologia à convergência com a educação. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p 34970-34979, jun. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11227>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa UNIANDES – LIDIE**, v. 12. n. 1. p. 11-24, 1999. Disponível em: [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/247582/mod\\_resource/content/0/34-melhoria\\_do\\_ensino\\_ou\\_inovacao\\_conservadora\\_CYSNEIROS.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/247582/mod_resource/content/0/34-melhoria_do_ensino_ou_inovacao_conservadora_CYSNEIROS.pdf). Acesso em: 30 abr. 2021.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. - Campinas-SP: Autores Associados, 2012. (Coleção educação contemporânea).

MORAES, Moema G. **Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática**. 2016. 159f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3436>. Acesso em: 19 jun. de 2022.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-379, maio.-ago. 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3681/2579>. Acesso em: 22 jun. 2021.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 44. ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2021a.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 12. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021b.

## ANEXO B – SLIDES DOS ENCONTROS FORMATIVOS (PROPOSTA DE FORMAÇÃO)

<p><b>Integração de aplicativos educacionais no ensino e aprendizagem de Matemática:</b> Uma perspectiva formativa a partir da Pedagogia Histórico-Crítica</p> <p>Orientando: Paulo César Vieira Duarte</p> <p>Orientadora: Professora Dra. Moema Gomes Moraes</p>	<p><b>Apresentação</b></p> <p>Temos a satisfação de introduzir este curso composto por quatro módulos, sendo que cada um deles discute elementos essenciais para oferecer ao professor de Matemática do nono ano uma perspectiva sobre a utilização de aplicativos educacionais e, como esse recurso tecnológico pode ser incorporada à sua prática pedagógica, levando em conta os elementos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC)</p> <p>2</p>
<p><b>Módulo I - Tecnologias e Aplicativos Educacionais</b></p> <p>Neste módulo, iremos explorar a relação entre educação e tecnologia, com foco nas tecnologias móveis e nos aplicativos educacionais. Aprenderemos como selecionar os aplicativos mais adequados para as necessidades dos alunos e como usá-los de maneira eficaz na sala de aula.</p> <p>3</p>	<p><b>Módulo II - Introdução à Pedagogia Histórico-Crítica</b></p> <p>No segundo módulo, exploraremos as origens e fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica. Compreenderemos como essa abordagem pedagógica pode ser integrada ao ensino de Matemática por meio do uso de aplicativos educacionais e, ainda, destacando a importância de uma visão crítica da educação.</p> <p>4</p>
<p><b>Módulo III - Os Cinco Passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica</b></p> <p>O terceiro módulo nos levará aos cinco passos da didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. Aprenderemos a estruturar o ensino de Matemática de forma a integrar os aplicativos educacionais ao ensino e promover a compreensão dos conteúdos de forma reflexiva e crítica.</p> <p>5</p>	<p><b>Módulo IV - Proposta de projeto de ensino</b></p> <p>No último módulo, aplicaremos o conhecimento adquirido até agora na elaboração de um projeto de ensino, considerando a utilização de aplicativos educacionais em aulas de Matemática. Discutiremos exemplos práticos e desenvolveremos um plano de ensino.</p> <p>6</p>
<p><b>1 - Tecnologias e aplicativos educacionais</b></p> <p><b>Educação e tecnologias</b></p> <p>De acordo com Araújo (2020), é importante entender a tecnologia na educação para organizar os métodos de ensino. Além disso, a tecnologia como recursos didáticos pode ajudar a alunos e professores de forma mais interativa e eficaz, desde que compreendam suas potencialidades e limites que contribuam com a prática pedagógica.</p> <p>7</p>	<p>"Assim, saber utilizar os recursos midiáticos não significa inovar o ensino. Mais do que saber usar tecnicamente os recursos, é importante saber usar pedagogicamente" (Toschi, 2019, p.168).</p> <p>8</p>
<p><b>Tecnologias móveis e aplicativos educacionais</b></p> <p>O termo Tecnologias Móveis (TM) abrange comunicações e diversas aplicações em dispositivos móveis, como educação, saúde e entretenimento. Esses dispositivos são portáteis e executam funções como reprodução de mídia, navegação na internet, acesso a e-mail, GPS, calculadora, calendário, etc. (Portaldeplanos, 2023).</p> <p>9</p>	<p>Nesse contexto, destacamos a aprendizagem móvel (Mobile Learning – M-learning), que ocorre quando o aluno não está restrito a um local específico, ou seja, a aprendizagem é facilitada pela utilização de dispositivos móveis e pelas oportunidades de aprendizagem que eles oferecem (Bartholo, 2009).</p> <p>10</p>

## 2 - Introdução a Pedagogia Histórico-Crítica

### Origem da Pedagogia Histórico-Crítica

A Pedagogia Histórico-Crítica surgiu no Brasil no final da década de 1970, reagindo à pedagogia tecnicista predominante na época, que tinha uma visão instrumental da educação. A Pedagogia Histórico-Crítica tem uma visão crítica e dialética da educação, entendendo-a como um processo social e histórico (Saviani, 2021).

## 2 - Introdução a Pedagogia Histórico-Crítica

### Fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica

A Pedagogia Histórico-Crítica é fundamentada no materialismo histórico-dialético, que vê a realidade em constante transformação. Visa unir teoria e prática para formar sujeitos críticos, aptos a mudar a sociedade.

## 3 - Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

### Introdução aos cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

O autor João Luiz Gasparin no livro "Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica" (2012), propõe uma abordagem de ensino que combina prática, teoria e prática novamente, alinhada aos princípios da PHC. O livro apresenta passos que integram teoria e prática social, estabelecendo um novo método para a didática dessa abordagem.

## 3 - Os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

### Introdução aos cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

Os cinco passos da didática de Gasparin, são chamados de:

- Primeiro passo - Prática social inicial do conteúdo;
- Segundo passo – Problematização;
- Terceiro passo – Instrumentalização;
- Quarto passo – Catarse;
- Quinto passo - Prática social final do conteúdo.

### Primeiro passo - Prática social inicial do conteúdo

- O ponto de partida para jornada do conhecimento é o que os alunos já possuem desde suas vivências do cotidiano.
- O professor deve fazer uma análise das práticas sociais dos alunos para identificar os saberes prévios que eles possuem sobre o conteúdo a ser trabalhado.
- A partir dessa análise, o papel do professor é dar oportunidade aos alunos para apresentarem suas indagações e dúvidas.
- É momento de encontrar um equilíbrio entre o que cada aluno já sabe e o que é importante para o crescimento individual e para a sociedade em geral.

### Segundo passo - Problematização

- A problematização é uma etapa importante do processo de ensino e aprendizagem, pois permite aos alunos questionarem o que já sabem e construir novos conhecimentos.
- O principal objetivo é selecionar perguntas relevantes que surgem na realidade sobre um tema específico.
- O professor deve propor situações-problema que levem os alunos a refletirem sobre o conteúdo a ser trabalhado.
- Essas situações devem ser desafiadoras, mas também possíveis de resolver, para que os alunos consigam resolver os problemas.
- O professor usa essas perguntas para organizar suas aulas, escolher recursos e métodos de ensino adequados e, orientar nas discussões em sala de aula.

### Terceiro passo - Instrumentalização

- A instrumentalização é a fase em que o professor fornece aos alunos os recursos necessários para que eles possam construir novos conhecimentos. O conteúdo deve ser apresentado de maneira organizada para os alunos entenderem e aplicarem em suas vidas.
- A escolha desses recursos utilizados nessa fase de aprendizagem é afetada por fatores importantes, como:
  - A experiência do professor desempenha um papel fundamental, já que seus conhecimentos e formas de ensinar ajudam a decidir e aplicar estratégias de ensino.
  - Também, leva-se em consideração os interesses e necessidades dos alunos. É essencial conectar o conteúdo com o que os alunos vivem, tomando algo importante para suas vidas.

### Quarto passo - Catarse

- A catarse é a etapa em que se verifica o nível de aprendizagem dos alunos.
- É o momento em que os alunos demonstram o quanto desenvolveram na resolução dos problemas abordados anteriormente.
- O professor utilizando da avaliação busca verificar o desenvolvimento dos alunos e se realmente entenderam o que foi ensinado, como pensaram e analisaram ao resolverem as questões, e como construíram suas compreensões do mundo à sua volta.
- O aluno deve ser avaliado por meio da construção de uma síntese mental do que foi estudado, trata-se de um processo de organização e estruturação do conhecimento. Isso envolve entender novamente o conteúdo, para que o professor possa validar, corrigir ou ampliar essa visão geral.

### Quinto passo - Prática social final do conteúdo

- A prática social final do conteúdo é a etapa em que ocorre a concretização da prática dos conhecimentos.
- Isso significa transformar os objetivos de estudo, as diferentes partes do conteúdo e os conceitos aprendidos em ações concretas e práticas.
- Uma sugestão de atividade, tanto para o professor quanto para o aluno, é criar um plano de ação. Nesse processo, o professor e os alunos trabalham juntos para conectar o conhecimento aprendido na escola com a sua utilização na vida diária.
- Esse plano busca antecipar as ações de cada aluno (ou grupo) em cenários reais, tanto dentro quanto fora da escola.

## 4 - Proposta de elaboração de projeto de ensino

Elaborar um projeto de ensino na perspectiva da didática da Pedagogia Histórico-Crítica, com base no "Revisa Goiás" para uma turma de nono ano do ensino fundamental. Considerar o uso aplicativo educacional "GeoGebra".

## **ANEXO C – PRIMEIRA AVALIAÇÃO PARA OS ALUNOS (PROJETO DE ENSINO)**

### **INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS - AVALIAÇÃO DE ENTRADA (DIAGNÓSTICA) PARA OS ALUNOS**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica – PPGEEB/CEPAE/UFG, e tenho como orientadora a professora Dra. Moema Gomes Moraes. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar responder ao questionário, marque a opção ao final deste documento. Esclareço que em caso de recusa para responder o questionário, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre o questionário podem ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 993432237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica - PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa, contribuindo com a coleta de dados, respondendo ao questionário. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para

ajudar no trabalho do professor. Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da pesquisa. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

ESCOLA ESTADUAL MARIA DE LOURDES ESTIVALET TEIXEIRA

PROFESSOR: VÍTOR MARTINS DO CARMO

ANO DE ENSINO: 9º ano do Ensino Fundamental Turma: A 3º BIMESTRE/2023

COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA DATA: 12/09/2023

Questão 1: Qual representação abaixo corresponde a um sistema de equações?

(A)  $8x - 21 = 3$

(B)  $x^2 + 2x - 3 > 0$

(C) 
$$\begin{cases} x + y = 15 \\ x - y = 9 \end{cases}$$

(D)  $4x - 2y = 3$

Questão 2: Qual o grau do sistema de equações a seguir?

$$\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 6 \end{cases}$$

(A) Grau 1.

(B) Grau 2.

(C) Grau 3.

(D) Grau 4.

Questão 3: Qual é a solução do sistema de equações a seguir?

$$\begin{cases} x + y = 15 \\ x - y = 9 \end{cases}$$

- (A)  $S = \{3; 12\}$   
 (B)  $S = \{12; 3\}$   
 (C)  $S = \{15; 9\}$   
 (D)  $S = \{9; 15\}$

Questão 4: Qual sistema de equações representa a situação a seguir?

Em uma praça há 18 crianças andando de bicicleta ou de skate. No total, há 50 rodas girando pela praça.

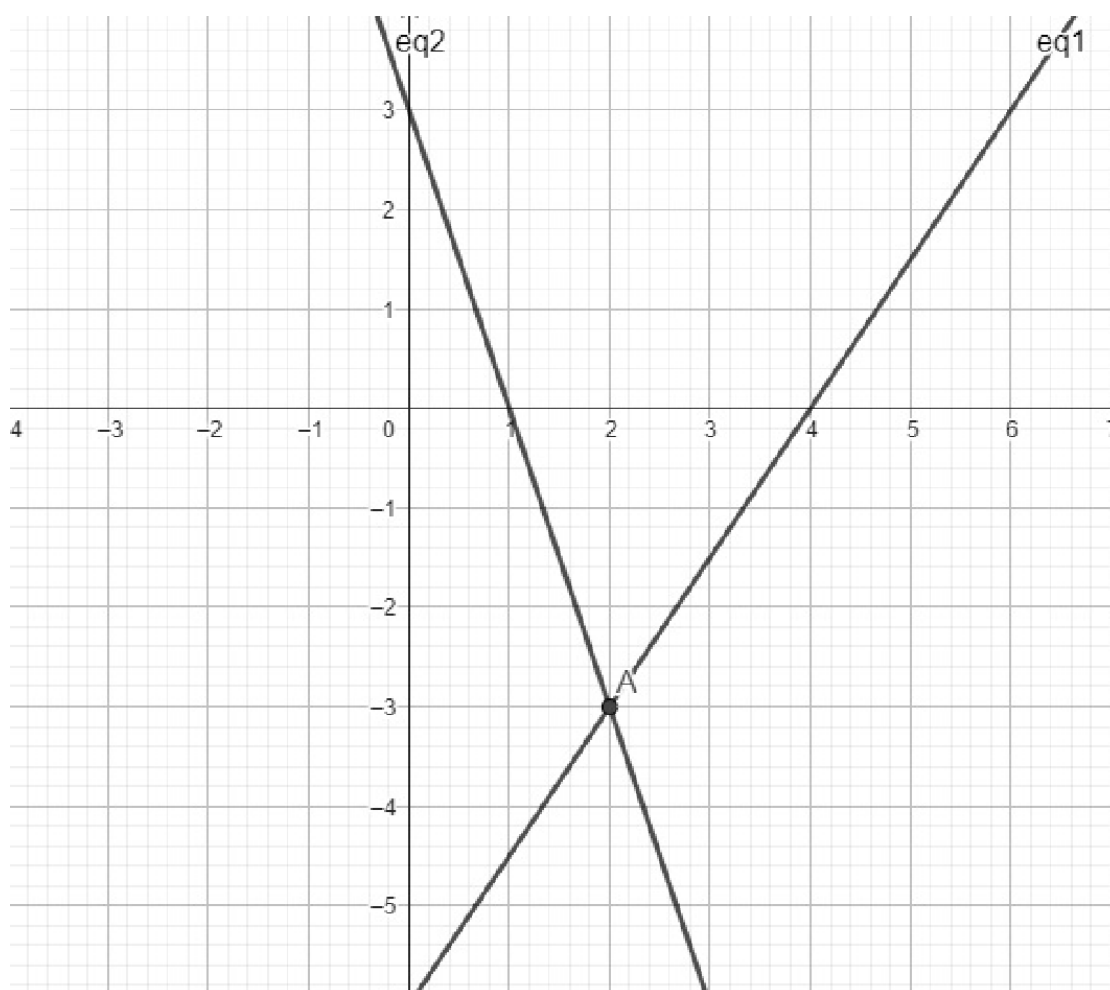
Considere “s” a quantidade de crianças andando de skate e “b” a quantidade de crianças andando de bicicleta.

- (A)  $\begin{cases} 2s + 4b = 18 \\ s + b = 50 \end{cases}$   
 (B)  $\begin{cases} s + b = 18 \\ 2s + 4b = 50 \end{cases}$   
 (C)  $\begin{cases} 4s + 2b = 18 \\ s + b = 50 \end{cases}$   
 (D)  $\begin{cases} s + b = 18 \\ 4s + 2b = 50 \end{cases}$

Questão 5: Em uma praça há 18 crianças andando de bicicleta ou de skate. No total, há 50 rodas girando pela praça. Quantas crianças andam de bicicleta e quantas andam de skate?

- (A) Nessa praça há 7 crianças andando de skate e 11 crianças andando de bicicleta.  
 (B) Nessa praça há 11 crianças andando de skate e 7 crianças andando de bicicleta.  
 (C) Nessa praça há 8 crianças andando de skate e 10 crianças andando de bicicleta.  
 (D) Nessa praça há 10 crianças andando de skate e 8 crianças andando de bicicleta.

Questão 6: Observe o gráfico a seguir. Esse gráfico corresponde ao sistema



(A) 
$$\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

(B) 
$$\begin{cases} 3x - y = 12 \\ 3x + 2y = 3 \end{cases}$$

(C) 
$$\begin{cases} x - y = 12 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

(D) 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 12 \\ 3x + y = 3 \end{cases}$$

**ANEXO D – SEGUNDA AVALIAÇÃO PARA OS ALUNOS (PROJETO DE ENSINO)****INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO FINAL (FORMATIVA/SOMATIVA) PARA OS ALUNOS**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica – PPGEEB/CEPAE/UFG, e tenho como orientadora a professora Dra. Moema Gomes Moraes. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar responder ao questionário, marque a opção ao final deste documento. Esclareço que em caso de recusa para responder o questionário, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre o questionário podem ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 993432237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica - PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa, contribuindo com a coleta de dados, respondendo ao questionário. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para

ajudar no trabalho do professor. Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da pesquisa. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

ESCOLA ESTADUAL MARIA DE LOURDES ESTIVALET TEIXEIRA

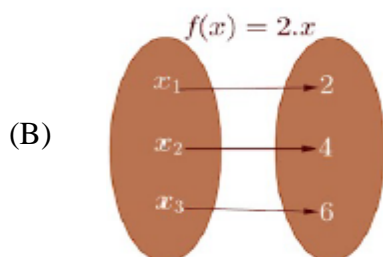
PROFESSOR: VÍTOR MARTINS DO CARMO

ANO DE ENSINO: 9º ano do Ensino Fundamental Turma: A 3º BIMESTRE/2023

COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA DATA: 26/09/2023

Questão 1: Qual representação abaixo corresponde a um sistema de equações?

(A) 
$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 2 \end{cases}$$



(C) 
$$3x^2yz + 2y$$

(D) 
$$-3 \cdot (+3) + 6$$

Questão 2: Qual o grau do sistema de equações a seguir?

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + 4y = 22 \end{cases}$$

- (A) Grau 4.
- (B) Grau 3.
- (C) Grau 2.
- (D) Grau 1.

Questão 3: Qual é a solução do sistema de equações a seguir?

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = -1 \end{cases}$$

- (A)  $S = \{3; 4\}$
- (B)  $S = \{1; 6\}$
- (C)  $S = \{2; 5\}$
- (D)  $S = \{5; 2\}$

Questão 4: Qual sistema de equações representa a situação a seguir?

Um senhor tem coelhos e galinhas num total de 20 cabeças e 58 pés. Determine o número de coelhos e galinhas.

Considere  $g$  a quantidade de galinhas e  $c$  a quantidade de coelhos.

- (A)  $\begin{cases} 2g + 4c = 20 \\ 2g + 4c = 58 \end{cases}$
- (B)  $\begin{cases} 2g + 4c = 20 \\ 2g + 4c = 58 \end{cases}$
- (C)  $\begin{cases} 2g + 4c = 20 \\ g + c = 58 \end{cases}$
- (D)  $\begin{cases} 2g + c = 20 \\ g + 4c = 58 \end{cases}$

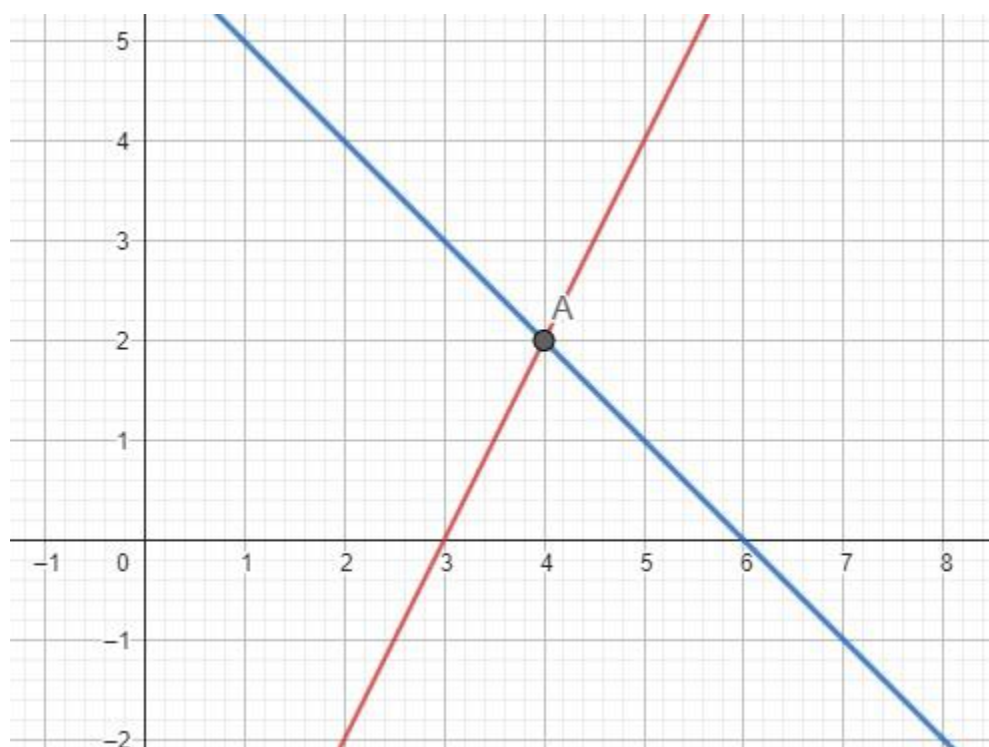
Questão 5: Um senhor tem coelhos e galinhas num total de 20 cabeças e 58 pés. Determine o número de coelhos e galinhas.

- (A) O senhor tem 11 coelhos e 9 galinhas.
- (B) O senhor tem 10 coelhos e 10 galinhas.

(C) O senhor tem 9 coelhos e 11 galinhas.

(D) O senhor tem 8 coelhos e 12 galinhas.

Questão 6: Observe o gráfico a seguir. Esse gráfico corresponde ao sistema



(A) 
$$\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x - y = 6 \end{cases}$$

(B) 
$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

(C) 
$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ 2x - y = 6 \end{cases}$$

(D) 
$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

## ANEXO E – SÍNTESE FORMATIVA: DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS COM O PROFESSOR PARTICIPANTE

### Primeiro encontro – 28.08.2023

No início da formação, procedemos as boas-vindas e iniciamos à introdução, apresentando detalhes do plano de curso por meio de recursos visuais (Slides dos encontros formativos), o que incluíram os objetivos da formação, a metodologia a ser empregada, o conteúdo programático, e os critérios de avaliação e o cronograma com as datas de realização dos encontros formativos. Esses materiais foram enviados pelo WhatsApp<sup>16</sup> para o professor participante.

Em seguida, continuamos com a exposição. Nossa abordagem voltou-se à exploração do conceito de tecnologia, abordado no módulo I - Tecnologias e aplicativos educacionais no tópico “Educação e tecnologia”. Para isso, incorporamos o vídeo “Educação e tecnologia - vídeo 01 - conceito de tecnologia”<sup>17</sup>, que durou 4 min 56s. O vídeo foi compartilhado e comentado pelo pesquisador, promovendo a discussão dos tópicos abordados, conforme diário de campo. O pesquisador estabeleceu conexões entre o conteúdo do vídeo e sua aplicação prática no contexto educacional. Isso contribuiu para relacionar a aplicação das tecnologias em ambientes educacionais com as relações da prática pedagógica.

### Segundo encontro – 29.08.2023

Na aula do Módulo I - Tecnologias e aplicativos educacionais, começamos com uma abordagem expositiva. Utilizamos os Slides dos encontros formativos como apoio para apresentar e discutir os tópicos “Tecnologias móveis e aplicativos educacionais” e “Escolha de aplicativos educacionais”. Durante a exposição, destacamos as principais características das tecnologias móveis e sua importância na educação. Além disso, discutimos os critérios e considerações necessárias para a seleção adequada de aplicações educacionais, enfatizando a relevância dessa escolha no contexto do ensino de Matemática.

Na sequência, exibimos um vídeo com o título “Aplicativo para aprender Matemática - App de Matemática”, que teve a duração de 10min 20s. O vídeo apresentou um aplicativo educacional denominado como “Jogos de matemática & Frações”. Este aplicativo consiste em uma plataforma educacional oferecem uma variedade de exercícios, jogos, problemas e testes

---

<sup>16</sup> WhatsApp - É um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet. (Wikipédia, 2023).

<sup>17</sup> Vídeo Educação e Tecnologia - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ldA45BeiTFA>.

específicos para facilitar o processo ensino e aprendizagem de Matemática. O objetivo principal da apresentação foi proporcionar ao professor participante uma visão sobre como o uso desse aplicativo pode enriquecer o aprendizado das aulas de maneira interativa.

Durante a exposição dos slides e a exibição do vídeo, o professor participante teve a oportunidade de expressar suas observações, contribuindo significativamente para o enriquecimento do processo formativo. Este encontro visou, principalmente, dotar o professor participante de conhecimentos sólidos relacionados aplicativos educacionais, preparando-o de maneira adequada para os módulos subsequentes do curso.

### **Terceiro encontro – 30.08.2023**

Neste encontro, iniciamos o módulo II – Introdução à PHC. Em nossa apresentação, enfatizamos a importância de compreender uma base teórica que sustente os fundamentos da pesquisa. A PHC tem princípios sólidos e relevantes no contexto educacional brasileiro.

A formação avançou por meio de uma abordagem expositiva, na qual exploramos os tópicos Origem da PHC e Fundamentos da PHC. Examinamos a história, as raízes, e os principais teóricos associados à PHC, com destaque especial para Dermeval Saviani, seu fundador. Analisamos como essa perspectiva pedagógica emergiu como uma resposta aos desafios educacionais e como ela evoluiu e vem evoluindo ao longo do tempo.

Além da exposição visual, foi proposta uma leitura complementar para aprofundar o conhecimento do material denominado “Desvelando a Pedagogia Histórico-Crítica”<sup>18</sup> de Maria Cristina Petenucci, o qual oferece uma boa visão dos princípios e práticas da PHC.

### **Quarto encontro – 31.08.2023**

Neste encontro, começamos um novo módulo do nosso curso, o Módulo III, que abordou os cinco passos da Didática para a PHC. Utilizando os slides, fizemos uma introdução sobre o tema, ressaltando que os cinco passos da Didática para a PHC, como propostos pelo autor João Luiz Gasparin, são uma estratégia pedagógica que nos ajuda a organizar o ensino de maneira a promover uma compreensão dos conteúdos e os alunos fazem uma reflexão crítica sobre ele. É uma forma de sair do tradicional modelo de ensino, onde o conhecimento é simplesmente depositado nos alunos, e nos direcionar para uma perspectiva mais ativa e crítica. Nesse momento, o professor participante posicionou-se, conforme anotação no diário de campo, dizendo que já havia ouvido falar sobre aquela proposta metodológica, mas não a utilizava em suas aulas. Aproveitamos para reforçar que no decorrer da formação iríamos

---

<sup>18</sup> Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-6.pdf>.

realizar exemplos práticos que integrariam os aplicativos educacionais com base nos elementos da didática da PHC nas aulas de Matemática.

Na sequência, começamos a expor o primeiro passo, a prática social inicial do conteúdo, que traz o conhecimento que o aluno já possui, com base em situações reais e concretas que vivem em seu cotidiano. Em seguida, falamos sobre o segundo passo, a problematização, que é o momento em que começamos a questionar, a levantar problemas e desafios relacionados ao conteúdo. Nesse momento, foi apresentado um exemplo em relação às dimensões e questões problematizadoras do conteúdo “Porcentagens”. Então, começamos uma discussão sobre o conteúdo exposto na formação, conforme anotação no diário de campo. Foi apresentado um exemplo que possibilitou visualizar a integração de um conteúdo matemático à didática da PHC. Então, pontuamos o quão importante estava sendo aquele processo. Quando aproveitamos o conhecimento que o aluno já tem e quando o professor, em vez de simplesmente apresentar fatos, incentiva os alunos a pensar criticamente, levantar questões e a refletir sobre o que está apreendendo.

Ao final, foi sugerido a leitura da obra de João Luiz Gasparin “Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica”, para amparar os módulos subsequentes do curso.

#### **Quinto encontro – 01.09.2023**

Iniciamos retomando os principais conceitos abordados até aquele momento na formação e depois damos continuidade, utilizando slides, com o terceiro passo a instrumentalização, que é o momento em que o professor apresenta o conteúdo de maneira organizada para os alunos. Também enfatizamos a importância da escolha dos materiais didáticos no processo de ensino e apresentamos um exemplo, destacando o processo de construção da instrumentalização em relação ao conteúdo “Porcentagens”. Então, abrimos para discussões sobre o conteúdo exposto até aquele momento. Fizemos anotações no diário de campo. Falamos sobre a importância de se planejar a aula com antecedência e conhecer os recursos pedagógicos, principalmente quando se trata de tecnologias.

#### **Sexto encontro – 04.09.2023**

Como já havia passado alguns dias desde o último encontro, foi necessário fazer uma revisão dos conceitos abordados até o momento na formação. Em seguida, iniciamos a exposição de slides, com explicações detalhadas sobre os passos da catarse e da prática social final. Após essa exposição inicial, procedemos à apresentação de um trecho do vídeo intitulado

“Didática da Pedagogia Histórico-crítica”<sup>19</sup>, com duração de 1h 51min. O propósito desse vídeo era oferecer ao professor participante uma explicação feita pelo autor João Luiz Gasparin acerca de sua obra, a qual utilizamos como base didática para integração dos aplicativos educacionais no ensino de Matemática.

### **Sétimo encontro – 05.09.2023**

Nesse encontro, iniciamos o Módulo IV, que abrange a elaboração de atividades pedagógicas, com foco no conteúdo “Porcentagens”. Durante a aula, foram apresentados exemplos práticos relacionados a esse conteúdo, com foco na didática da PHC, desenvolvemos a síntese mental e o compromisso de ação dos alunos.

A abordagem prática adotada nessa atividade demonstrou ser bastante instrutiva, e as observações foram registradas no diário de campo. Vale ressaltar que o professor participante esteve envolvido ativamente das resoluções dos exemplos, o que enriqueceu significativamente o processo de formação. Destacamos ainda que esses exemplos usados durante o processo de formação farão parte do produto educacional desta pesquisa.

### **Oitavo encontro – 06.09.2023**

No último encontro da formação, durante a exploração do módulo IV, concentramos na elaboração de um Projeto de Ensino, com o enfoque principal atribuída à integração de aplicativos educacionais, sob a perspectiva dos cinco passos da didática da PHC, com especial atenção voltada para no contexto das práticas de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse momento, o professor participante teve que fazer a escolha de um aplicativo educacional de educação matemática para elaborar o Projeto de Ensino, assunto que abordaremos na subseção 00 4.6 ESCOLHA DO APLICATIVO EDUCACIONAL

A formação teve início com uma revisão dos conceitos essenciais relacionados a PHC, ressaltando sua relevância intrínseca na construção da prática docente. Posteriormente, adentramos o processo de concepção e estruturação do Projeto de Ensino, levando em consideração os cinco passos que constituem a didática da PHC, conforme apresentado nesta dissertação.

Na prática, o professor participante foi desafiado a aplicar os conhecimentos adquiridos até o momento e a traduzi-los em um Projeto de Ensino concreto. Essa atividade demandou que ele alinhasse os objetivos educacionais, selecionasse as estratégias de ensino

---

<sup>19</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=1YjEPZ\\_UftA](https://www.youtube.com/watch?v=1YjEPZ_UftA).

adequadas, definiu as atividades e avaliações significativas e identificasse os recursos necessários para a execução do plano.

No encerramento da formação, conforme registro no diário de campo, promovemos uma discussão em que o professor participante pôde compartilhar suas reflexões e projetos pedagógicos. Isso possibilitou uma análise crítica e colaborativa, em que as diferentes abordagens e estratégias foram debatidas, sobre como integrar aplicativos educacionais com base nos princípios da PHC de maneira eficaz em suas futuras práticas docentes, particularmente no contexto do ensino de Matemática.

## ANEXO F – SÍNTESE MENTAL DO ESTUDANTE

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – SÍNTESE MENTAL DO ESTUDANTE (CATARSE)

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEPAE/UFG), e tenho como orientadora a professora Dra. Moema Gomes Moraes. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar responder ao questionário, marque a opção ao final deste documento. Esclareço que em caso de recusa para responder o questionário, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre o questionário podem ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 993432237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa, contribuindo com a coleta de dados, respondendo ao questionário. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para

ajudar no trabalho do professor. Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da pesquisa. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

ESCOLA ESTADUAL MARIA DE LOURDES ESTIVALET TEIXEIRA  
PROFESSOR: VÍTOR MARTINS DO CARMO  
ANO DE ENSINO: 9º ano do Ensino Fundamental  
Turma: A  
3º BIMESTRE/2023  
COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA  
DATA: 25/09/2023

Boa Avaliação!

Etapa 4 – Avaliação de Matemática - 3ºBimestre - 2023 - 9º ano A - Catarse  
Nome Completo

Questão 01: Elabore uma síntese das etapas anteriores. Anote todas as informações que você lembrar e considerar importante.

Questão 02: Apresente possíveis aplicações do uso de sistema de equações de 1º grau no dia a dia.

Questão 03: Quais desafios você encontrou para entender o conteúdo de sistema de equações de 1º grau?

Questão 04: Como os aplicativos educacionais te ajudaram a superar esses desafios?

Questão 05: Quais as vantagens e desvantagens de usar aplicativos educacionais em comparação com outros métodos de ensino, como aulas expositivas ou exercícios resolvidos pelo professor?

Questão 06: Você acredita que as políticas educacionais podem incentivar o uso de aplicativos educacionais no ensino de matemática?

Questão 07: Pesquise políticas educacionais que incentivem o uso de aplicativos educacionais no ensino de matemática.

## APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA SEDUC-GO

15/05/23, 13:22

SEI/GOVERNADORIA - 47675212 - Carta



Carta nº 268/2023 - SEDUC

Goiânia, 15 de maio de 2023.

### Carta de Anuência

**Assunto: Carta de Anuência**

Secretaria de Estado da Educação (Seduc), por meio da Superintendência de Apoio ao Desenvolvimento Curricular (SUPADEC), declara ter realizado análise dos documentos constantes nos presentes autos, referentes à solicitação de autorização de pesquisa intitulada "Os Aplicativos Educacionais a Luz da Pedagogia Histórico-Crítica no Ensino e Aprendizagem de Matemática", do estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica, Paulo César Vieira Duarte, da Universidade Federal de Goiás - UFG, sob orientação da professora Dra. Moema Gomes Moraes.

A referida pesquisa tem por objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático a luz da Pedagogia Histórico-Crítica - PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental.

A pesquisa será realizada por meio de observação direta de atividades do grupo a ser estudado e de entrevistas semiestruturada, com a finalidade de investigar, o possível uso ou não em sala de aula dos aplicativos educacionais como recurso didático. A pesquisa será desenvolvida na Escola Estadual Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, no município de Goiatuba-GO, com a participação de um professor de Matemática e 31 (trinta e um) estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Isso posto, a Secretaria de Estado da Educação (Seduc), por meio da Superintendência de Apoio ao Desenvolvimento Curricular (SUPADEC), no uso de suas atribuições legais se manifesta favorável à supracitada solicitação de pesquisa considerando que, conforme mencionado no projeto, a pesquisa contribuirá na produção de um material textual (e-book), com objetivo de subsidiar o trabalho docente em sala de aula, por meio do uso de aplicativos educacionais a luz da PHC no ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Assim, esta Superintendência se coloca à disposição para quaisquer iniciativas que preconizam a construção do conhecimento científico como responsabilidade social da ciência da informação.

15/05/23, 13:22

SEI/GOVERNADORIA - 47675212 - Carta

NAYRA CLAUDINNE GUEDES MENEZES COLOMBO  
Superintendente de Apoio ao Desenvolvimento Curricular

APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI SOARES PEREIRA  
Secretária de Estado da Educação



Documento assinado eletronicamente por NAYRA CLAUDINNE GUEDES MENEZES COLOMBO, Superintendente, em 15/05/2023, às 11:51, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



Documento assinado eletronicamente por APARECIDA DE FATIMA GAVIOLI SOARES PEREIRA, Secretário (a) de Estado, em 15/05/2023, às 12:23, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [http://sei.go.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=1](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1) informando o código verificador 47675212 e o código CRC 45B82159.

SUPERINTENDÊNCIA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR  
AVENIDA QUINTA AVENIDA 212 Qd.71 Lt.S/L, S/C - Bairro SETOR LESTE VILA NOVA -  
GOLÂNDIA - GO - CEP 74643-030 - .



Referência: Processo nº 202300006047844



SEI 47675212

**APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO**

  
ESTADO DE GOIÁS  
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO  
COORDENAÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE GOIATUBA  
ESCOLA ESTADUAL MARIA DE LOURDES ESTIVALET TEIXEIRA

**TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO**

Conforme carta nº 268/2023 – SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE GOIÁS – SEDUC-GO, está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "Os aplicativos educacionais a luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática", desenvolvida pelo pesquisador Paulo César Vieira Duarte, sob orientação da Professora Dra. Moema Gomes Moraes, na Escola Estadual Maria de Lourdes Estivalet Teixeira.

A Escola Estadual Maria de Lourdes Estivalet Teixeira – assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de junho de 2023 até janeiro de 2024.

Declaramos ciência de que nossa instituição autoriza e apoia o desenvolvimento da presente pesquisa, e requeremos o compromisso da pesquisadora responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados.

Goiatuba, 16 de maio de 2023.

---

**Assinatura/Carimbo do responsável pela instituição pesquisada**

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é na educação como professor de Matemática na rede Estadual de Educação de Goiás e atualmente mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEPAE/UFG). Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 99343 2237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521-1215, que a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica - PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa contribuindo com a coleta de dados por meio de uma entrevista não estruturada. A entrevista terá duração de aproximadamente 1 (uma) hora. Além disso, como parte do processo, você também participará de quatro encontros formativos, em quatro sessões separadas, cada uma com 50 (cinquenta) minutos. Após a conclusão dos encontros formativos, será preciso integrar o uso de aplicativos educacionais em suas aulas. Serão necessárias quatro aulas, cada uma com duração de 50 (cinquenta) minutos, para implementação desses aplicativos. Além disso, precisaremos de 15 (quinze) minutos de uma das aulas para aplicação dos primeiros

questionários. Para a aplicação dos segundos questionários, que são mais curtos, será necessário um tempo de 10 (dez) minutos durante uma aula. Esses questionários serão apresentados através de formulários on-line (Google Forms). Os alunos poderão responder aos questionários utilizando seus próprios celulares ou notebooks.

Se você se disponibilizar a participar da pesquisa não terá nenhum custo nem receberá remuneração financeira por sua participação. Você tem direito ao ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa inclusive transporte e alimentação, se for o caso.

Em caso de danos, você tem o direito de pleitear indenização, conforme previsto em Lei.

Se você não quiser que seu nome seja divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para ajudar no trabalho do professor.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificar-lhe, será mantido em sigilo. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução da entrevista é necessário o seu consentimento para utilização de um gravador, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

Permito a utilização de gravador durante a entrevista.

Não permito a utilização de gravador durante a entrevista.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições. Pode haver necessidade de utilizarmos sua voz em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

Autorizo o uso de minha voz em publicações.

Não autorizo o uso de minha voz em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Não Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver necessidade de dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo CEP/UFG. Assim, solicito a sua autorização, validando a sua decisão com uma rubrica entre os parênteses abaixo:

Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.

Não Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

### **1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:**

Eu, ....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Os aplicativos educacionais a luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) responsável Paulo César Vieira Duarte sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiatuba, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

**APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)  
PAIS/RESPONSÁVEIS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**  
*Pais/Responsáveis*

Você na qualidade de responsável por....., está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é na educação como professor de Matemática na rede Estadual de Educação de Goiás e atualmente mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB-CEPAE-UFG). Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você consentir na participação do menor sob sua responsabilidade neste estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se houver o aceite, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 99343 2237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) pelo telefone (62)3521-1215, de segunda a sexta-feira, no período matutino. **O CEP-UFG é uma entidade independente, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, no âmbito de suas atribuições, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.**

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Serão 4 (quatro) aulas para o desenvolvimento da pesquisa, nas quais os alunos participarão das aulas utilizando os aplicativos educacionais em atividades relacionadas aos conteúdos previstos nas Diretrizes Curriculares de Goiás, serão observados em relação aos processos interação, ensino e aprendizagem. Os alunos participarão da pesquisa em horário de aula, participando das aulas, fazendo atividades, respondendo questionários e sendo observados. A participação do menor

sob a sua responsabilidade é importante para a realização desta pesquisa. Caso o menor sintase constrangido(a), é garantida a total liberdade de recusar a participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem penalidade alguma.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para ajudar no trabalho do professor.

Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da pesquisa. A participação na pesquisa será voluntária, portanto, não haverá despesas pessoais ou gratificação financeira decorrente da participação, caso haja despesas, elas serão ressarcidas.

Caso ocorra algum dano o direito a pleitear indenização para reparação imediato ou futuro, decorrentes da cooperação com a pesquisa está garantido em Lei.

Eu ....., abaixo assinado, autorizo ....., a participar do projeto intitulado “Os aplicativos educacionais a luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador responsável Paulo César Vieira Duarte sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação dele(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiatuba, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

## APÊNDICE E – PRIMEIRA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA O PROFESSOR PARTICIPANTE

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### PRIMEIRA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Este roteiro foi elaborado para a realização da entrevista semiestruturada, instrumento de produção de dados do projeto de pesquisa de mestrado intitulado: “Os aplicativos educacionais a luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”, coordenado pelo pesquisador Paulo César Vieira Duarte e orientado pela Professora Dra Moema Gomes Moraes da Universidade Federal de Goiás.

#### DADOS GERAIS

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Cidade/Estado: \_\_\_\_\_.

Entrevistador: \_\_\_\_\_.

Entrevista com o professor: \_\_\_\_\_.

Horário início: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min

Horário fim: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min

Tempo de entrevista: \_\_\_\_ min

#### RECOMENDAÇÕES

- Ler atentamente o roteiro de entrevista;
- Expor os objetivos ao participante;
- Não interferir em nenhuma resposta, nem com fala, gesto, olhar, ente outros;
- Por se tratar de uma entrevista não estruturada, outras informações poderão compor esse roteiro;
- Deixar claro ao sujeito participante o caráter sigiloso da entrevista;
- Disponibilizar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.
- Solicitar a autorização para gravação em áudio e imagem;
- Após a entrevista fazer a transcrição para apreensão e análise de dados.

#### ROTEIRO – PRIMEIRA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1) Você conhece a Pedagogia Histórico-Crítica? Se positivo, no seu dia a dia em sala de aula utiliza elementos dela para fundamentar o seu trabalho docente?
- 2) No dia a dia do trabalho docente você observa como os alunos utilizam às tecnologias moveis? Usam como recurso didático ou em redes sociais para bate papos e outros fins que não são pedagógicos?
- 3) Na sua opinião, os aplicativos educacionais podem ser utilizados como recurso didático no ensino e aprendizagem em sala de aula? Quais as principais possibilidades pedagógicas em sua utilização para o trabalho docente no ensino e aprendizagem de Matemática?
- 4) Em suas aulas os aplicativos educacionais fazem parte do cotidiano escolar? Se positivo, em relação ao trabalho docente, como é o processo de escolha dos aplicativos educacionais para o ensino e aprendizagem de matemáticos para alunos do 9º ano do ensino fundamental?

## **APÊNDICE F – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS**

### **INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**

#### **PRIMEIRA PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS**

#### **USO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEPAE/UFG), e tenho como orientadora a professora Dra. Moema Gomes Moraes. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar responder ao questionário, marque a opção ao final deste documento. Esclareço que em caso de recusa para responder o questionário, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre o questionário podem ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 993432237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica - PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa, contribuindo com a coleta de dados, respondendo ao questionário. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para ajudar no trabalho do professor. Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da

pesquisa. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução da coleta é necessário o seu consentimento marque a opção logo abaixo:

A)  Concordo em responder ao questionário a seguir e participar do estudo intitulado “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”.

Sim  Não

B)  Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, selecione a opção que valida sua decisão:

Sim  Não

Idade:\_\_\_\_\_.

1. Qual ou quais dispositivos móveis abaixo você possui?

Celular.

Notebook.

Tablet.

Outros especificar:\_\_\_\_\_

2. Se você utiliza a internet na escola, qual dos tipos de acesso à internet a seguir é utilizado na escola. (Assinale todos aplicáveis)

Acesso via telefonia celular (4G ou 5G).

Acesso rede WIFI da Unidade Escolar.

Não sei responder

Outro especificar:\_\_\_\_\_

3. Levando em consideração que os aplicativos para dispositivos móveis, também chamados de apps, que são programas especiais para usar nos celulares, tablets, Chromebook e outros dispositivos móveis. Alguns são de graça e outros são pagos, podemos achá-los na loja oficial da Google, chamada "Play Store". Você já usa algum desses aplicativos?

Sim  Não

3.1 Se respondeu sim, quais categorias de aplicativos moveis você mais utiliza?

Aplicativos educacionais.

Aplicativos de entretenimento.

Não sei responder

3.2 Com que frequência diária você utiliza a categoria de aplicativos selecionada acima?

Menos de uma hora por dia.

Entre 1 a 3 horas por dia.

Mais de 3 horas por dia.

4. Você utiliza, ou já utilizou algum aplicativo educacional nas aulas de Matemática?

Sim  Não

Se respondeu sim, responda às próximas questões.

5. Na sua opinião, os aplicativos usados durante as aulas de Matemática apresentam uma navegação simples e fácil?

Sim  Não

6. Durante a utilização dos aplicativos, houve algum problema, como: (travar, textos ilegíveis etc.)

Sim  Não

7. Na sua opinião, o uso de aplicativos educacionais contribuiu para sua aprendizagem na disciplina de Matemática?

Sim  Não

8. Assinale os aspectos que você considera positivos no uso de aplicativos educacionais:

Me sinto motivado e por isso aprendo mais.

Consigo desenvolver os exercícios.

Consigo compreender melhor o que o professor está explicando.

Sinto vontade de estudar outros conteúdos de matemática ao utilizar aplicativos educacionais.

Outros: \_\_\_\_\_

9. Pontos negativos no uso de aplicativos educacionais:

Os aplicativos são muito competitivos e eu não gosto.

Me distraio com facilidade e aí não sei o que tenho que fazer.

Difícil ficar concentrado no que estou estudando.

Outros: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE G – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO



### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

Este roteiro foi elaborado para observação do instrumento de coleta de dados, da pesquisa de mestrado intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”, vinculado à linha de pesquisa “Concepções Teórico- Metodológicas e Práticas Docentes” do programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do CEPAE/UFG, Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal de Goiás. A pesquisa é coordenada pelo pesquisador Paulo César Vieira Duarte e orientada pela Professora Dra. Moema Gomes Moraes. Esta pesquisa é realizada na educação básica e foram elencados esses cinco itens para orientar as observações em campo. Este roteiro direcionará as anotações no diário de campo.

- 1 – Analisar as questões institucionais referentes à implementação de recursos tecnológicos, incluindo a avaliação da infraestrutura tecnológica, como equipamentos em salas de aula e acesso à internet de alta velocidade, entre outros.
- 2 – Examinar o papel desempenhado pelos professores em sala de aula ao utilizar aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática.
- 3 – Investigar se os aplicativos educacionais usados na pesquisa foram concebidos e aplicados com finalidades didático-pedagógicas que efetivamente contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.
- 4 – Avaliar as principais vantagens e desvantagens percebidas tanto por professores quanto por estudantes no que se refere ao uso de aplicativos educacionais no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática.
- 5 – Investigar o processo de interação entre os alunos durante as aulas em que se utilizam aplicativos educacionais, bem como avaliar o impacto na aprendizagem desses alunos no contexto do ensino de Matemática.

## APÊNDICE H – SEGUNDA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA O PROFESSOR PARTICIPANTE

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS SEGUNDA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Este roteiro foi elaborado para a realização da entrevista semiestruturada, instrumento de produção de dados do projeto de pesquisa de mestrado intitulado: “Os aplicativos educacionais a luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”, coordenado pelo pesquisador Paulo César Vieira Duarte e orientado pela Professora Dra Moema Gomes Moraes da Universidade Federal de Goiás.

#### DADOS GERAIS

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Cidade/Estado: \_\_\_\_\_.

Entrevistador: \_\_\_\_\_.

Entrevista com o professor: \_\_\_\_\_.

Horário início: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min

Horário fim: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min

Tempo de entrevista: \_\_\_\_ min

#### RECOMENDAÇÕES

- Ler atentamente o roteiro de entrevista;
- Expor os objetivos ao participante;
- Não interferir em nenhuma resposta, nem com fala, gesto, olhar, ente outros;
- Por se tratar de uma entrevista não estruturada, outras informações poderão compor esse roteiro;
- Deixar claro ao sujeito participante o caráter sigiloso da entrevista;
- Disponibilizar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.
- Solicitar a autorização para gravação em áudio e imagem;
- Após a entrevista fazer a transcrição para apreensão e análise de dados.

#### ROTEIRO – SEGUNDA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1) Como você avalia os encontros formativos em termos de utilidade para sua formação como professor?

- 2) Como os alunos reagiram em relação aos conteúdos matemáticos trabalhados em suas aulas usando aplicativos educacionais?
- 3) Com base na sua experiência vivenciada no uso de aplicativos educacionais, quais são os aspectos positivos que você identificou quanto ao uso desses aplicativos como recurso didático em suas aulas?
- 4) Da mesma forma, quais são os aspectos negativos ou desafios que você destacaria em relação ao uso desses aplicativos nesse contexto educacional?
- 5) Levando em consideração essa experiência no uso de aplicativos educacionais em suas aulas, você acredita que houve alguma contribuição para o seu desenvolvimento profissional como professor?

## APÊNDICE I – SEGUNDO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### SEGUNDA PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS

#### USO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”. Meu nome é Paulo César Vieira Duarte, sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEPAE/UFG), e tenho como orientadora a professora Dra. Moema Gomes Moraes. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar responder ao questionário, marque a opção ao final deste documento. Esclareço que em caso de recusa para responder o questionário, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre o questionário podem ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail paulo\_duarte@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 64 993432237, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as possibilidades pedagógicas de aplicativos educacionais como recurso didático à luz da Pedagogia Histórico-Crítica – PHC nas aulas de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Você será participante da pesquisa, contribuindo com a coleta de dados, respondendo ao questionário. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A pesquisa apresenta riscos, como: ao receber informações e conhecimentos diferentes do que está acostumado (a), mesmo junto com outras pessoas, pode se sentir incomodado (a). Além disso, expor as suas opiniões pode gerar desconforto emocional. O que buscamos com a pesquisa é melhorar a prática escolar e o aprendizado dos alunos, utilizando aplicativos educacionais como recursos didáticos para ajudar no trabalho do professor. Não haverá identificação de nomes em nenhum momento da

pesquisa. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução da coleta é necessário o seu consentimento marque a opção logo abaixo:

A) Concordo em responder ao questionário a seguir e participar do estudo intitulado “Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino e aprendizagem de Matemática”.

Sim  Não

B) Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, selecione a opção que valida sua decisão:

Sim  Não

Idade:\_\_\_\_\_.

1. Os aplicativos usados durante as aulas apresentam uma navegação simples e fácil?

Sim  Não

2. Durante a utilização dos aplicativos, não houve problemas (travar, textos ilegíveis etc.)

Sim  Não

3. O uso de aplicativos educacionais contribuiu para sua aprendizagem na disciplina de Matemática?

Sim  Não

4. Como você avalia o processo das aulas envolvendo o uso dos aplicativos educacionais?

Positivo  Negativo

5. Pontos positivos no uso de aplicativos educacionais:

Estimulam à aprendizagem.

Melhor desempenho na realização de atividades.

Uma melhora do processo de ensino e aprendizagem.

Mais motivação para estudar os conceitos expostos em sala de aula.

Outros:\_\_\_\_\_

6. Pontos negativos no uso de aplicativos educacionais:

Competição excessiva.

Problemas de atenção aumentam a distração.

Falta de concentração.

Outros:\_\_\_\_\_

**APÊNDICE J – ANÁLISES DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO PELO GOOGLE  
FORMULÁRIOS NA SEÇÃO “ANÁLISE POR PERGUNTA”.**

(Questão 1) – Avaliou a facilidade de uso dos aplicativos educacionais, ou seja, quão fácil foi para os alunos navegar e usar esses aplicativos durante as aulas. A totalidade dos alunos 100% afirmaram que a navegação fornecida pelos aplicativos educacionais foi simples e de fácil acesso.

(Questão 2) – Verificou se os aplicativos apresentaram problemas técnicos ou de facilidade de leitura durante o uso, o que poderia afetar negativamente a experiência de aprendizado. Uma parcela específica dos alunos 33,3% relatou a ocorrência de problemas técnicos, como travamentos e textos ilegíveis, durante a utilização de aplicativos.

(Questão 3) – Avaliou a eficácia dos aplicativos na aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática. Todos os 100% dos alunos afirmaram que o uso desses recursos educacionais contribuiu para o aprendizado em Matemática.

(Questão 4) – Avaliou o processo de ensino e aprendizado que envolveu o uso dos aplicativos, permitindo que os alunos expressassem se consideraram essa abordagem positiva ou negativa. Todos os 100% dos alunos consideraram-no positivo.

Permitiu que os alunos listarem os pontos positivos que eles perceberam no uso dos aplicativos educacionais. Os alunos responderam conforme a Tabela – Segundo questionário: aspectos positivos no uso de aplicativos.

Tabela – Segundo questionário: Aspectos positivos no uso de aplicativos

Percepções dos alunos	Percentuais
Me sinto motivado e por isso aprendo mais.	29,6%
Consigo desenvolver os exercícios	48,1%
Consigo compreender melhor o que o professor está explicando	22,3%
Sinto vontade de estudar outros conteúdos de matemática ao utilizar aplicativos educacionais	0%
Outros:	0%

(Questão 5) – A motivação despertada pelo uso desses recursos é evidenciada, com uma representação de 29,6%. A habilidade de desenvolvimento de exercícios é predominante, com 48,1%. Um percentual de 22,3% dos alunos sentiu que conseguem compreender melhor as explicações do professor.

Possibilitou aos alunos listarem pontos negativos no uso de aplicativos educacionais. Os alunos responderam conforme a Tabela – Segundo questionário: aspectos negativos no uso de aplicativos.

**Tabela – Segundo questionário: Aspectos negativos no uso de aplicativos**

Percepções dos alunos	Percentuais
Os aplicativos são muito competitivos e eu não gosto	14,8%
Me distraio com facilidade e aí não sei o que tenho que fazer	59,3%
Difícil ficar concentrado no que estou estudando	25,9%
Outros	0%

(Questão 6) – Uma minoria dos alunos 14,8% expressou descontentamento em relação à competitividade dos aplicativos educacionais. A maioria dos alunos 59,3% relatou que se distrai com facilidade ao utilizar os aplicativos, o que resulta na perda de concentração e na incapacidade de compreender claramente o que precisa ser feito. Um quarto dos alunos 25,9% responderam que é difícil manter a concentração enquanto utilizavam os aplicativos. Este desafio pode estar relacionado à natureza dos aplicativos, que, embora direcionado para melhorar o aprendizado, também podem criar dificuldades em manter a atenção nos conteúdos em estudo.

**APÊNDICE K – ENSINO DE MATEMÁTICA COM APLICATIVOS  
EDUCACIONAIS: UM PROJETO FUNDAMENTADO NA DIDÁTICA DA PHC**

INSTITUIÇÃO: Escola Maria de Lourdes Estivalet Teixeira
DISCIPLINA: Matemática
ANO LETIVO: 2023
PROFESSOR: Professor participante
CARGA HORÁRIA: 7 horas aula
<b>Aula – Dia 12.09.2023</b> Inicialmente, será aplicada uma primeira avaliação para os alunos pelo Google Forms.
<b>Aula – Dia 13.09.2023</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar o primeiro passo (prática social inicial do conteúdo).</li> <li>• Executar o segundo passo (problematização).</li> <li>• Responder o questionário para os alunos.</li> </ul>
<b>1. PRÁTICA SOCIAL INICIAL DO CONTEÚDO</b>
3.1 Título da unidade de conteúdo
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano.
Objetivo geral: Compreender os conceitos básicos de sistemas de equações e como resolvê-los usando aplicativos educacionais
Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a definição de sistemas de equações de 1º grau.</li> <li>• Identificar o grau de sistemas de equações.</li> <li>• Resolução de sistema de equações.</li> <li>• Analisar o gráfico de sistema de equações.</li> <li>• Identificar exemplos de sistemas de equações e como eles se aplicam em situações reais.</li> <li>• Integrar o uso de aplicativos educacionais para resolver sistemas de equações durante as aulas.</li> <li>• Envolver os alunos na discussão em sala de aula sobre o uso de aplicativos educacionais no ensino de matemática.</li> </ul>

## 1.2 Vivência do conteúdo

### a) O que os alunos já sabem

Após a apresentação dos objetivos, iniciar uma breve contextualização sobre o tema sistemas de equações, fazendo perguntas a respeito da sua importância e aplicabilidade em situações reais. Apresentar um exemplo de problema que envolve carros e motos, fazendo uma relação com a quantidade de rodas de cada um.

Além disso, verificar o conhecimento dos alunos em relação a interpretação de problemas cotidianos, como um orçamento pessoal em relação a distribuição de recursos da renda da família.

Introduzir o aplicativo educacional GeoGebra, explicando sua funcionalidade e como ele pode auxiliar na resolução de sistemas de equações de 1º grau. (Pedir para instalarem o aplicativo nos celulares).

Os alunos podem estar familiarizados com o uso de dispositivos móveis, o que poderá ajudar no desenvolvimento da prática do “Projeto de Ensino” que envolve o uso de aplicativos educacionais.

### b) O que os alunos gostariam de saber

Neste momento, dar oportunidade aos alunos para apresentarem suas curiosidades, indagações e dúvidas. Quais aspectos, que não estão no programa curricular, que gostariam de conhecer. O professor desafia os alunos para manifestarem seus interesses em relação a aspectos que ainda não foram abordados e que gostariam de aprofundar seus conhecimentos.

Exemplos de perguntas que poderá surgir: Onde os sistemas de equações podem ser utilizados?

Por exemplo, os alunos podem pensar em como calcular o custo de comprar um determinado número de itens, o tempo que leva para viajar de um lugar para outro, ou a quantidade de matéria-prima necessária para produzir um determinado produto. Os sistemas de equações também podem ser usados em diferentes áreas, como economia, engenharia, e ciências naturais.

Na vida diária, algumas decisões envolvem muitas variáveis e os sistemas de equações podem ser usados para analisar questões sociais, como desigualdade de renda ou acesso a recursos.

Anotar as perguntas que surgirem, mas não responder nesse momento. As respostas serão obtidas na fase de Instrumentalização.

É fundamental destacar que os conhecimentos e interesses individuais não são o foco principal do trabalho pedagógico. Em vez disso, são as demandas técnicas, científicas e sociais que definem o que deve ser ensinado.

## 2. PROBLEMATIZAÇÃO

### 2.1 Discussão sobre o conteúdo

O que vocês entendem por um sistema de equação de 1º grau?

Quais são os métodos que vocês conhecem para resolver sistemas de equações?

### 2.2 Dimensões e questões problematizadoras

- Social: Em que situações do nosso dia a dia podemos usar o cálculo de sistemas de equações de 1º grau?
- Pedagógica: Vocês acreditam que os aplicativos educacionais podem ser úteis para aprender sistemas de equações de 1º grau? Explique:
- Conceitual: Como podemos explicar o conceito de sistemas de equações de 1º grau de forma simples e clara?
- Conceitual/pedagógica: Quais desafios vocês encontraram para entender o conceito de sistemas de equações de 1º grau? Como os aplicativos educacionais podem ajudar a superar esses desafios? Comparem as vantagens e desvantagens de usar aplicativos educacionais em comparação com outros métodos de ensino, como aulas expositivas ou exercícios resolvidos pelo professor?
- Política: Vocês acreditam que as políticas educacionais podem incentivar o uso de aplicativos educacionais no ensino de Matemática? Pesquisem políticas educacionais que incentivem o uso de aplicativos educacionais no ensino de matemática.

### **Aulas – Dias 18, 19 e 20.09.2023**

- Executar o terceiro passo (Instrumentalização).
- Usar o problema das crianças que andam de skate e bicicleta.
- Explicar a diferença entre: expressão numérica, expressão algébrica e equação.
- Identificar o grau do sistema.
- Transcrever da linguagem usual para algébrica.
- Resolução de atividades pelos métodos: substituição, adição e subtração.
- Usar a resolução por meio dos aplicativos.

## 3. INSTRUMENTALIZAÇÃO

<p>3.1 Ações docentes e discentes (ações didático-pedagógicas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo pelo professor.</li> <li>• Discussão em grupo.</li> <li>• Resolução de atividades e pesquisa.</li> </ul>
<p>3.2 Recursos (humanos e materiais)</p> <p>Aplicativo educacional: GeoGebra, Quadro branco, lousa digital, Chromebook e celulares.</p>
<p><b>Aula – Dia 25.09.2023</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar o quarto e o quinto passo (Catarse) e (prática social final);</li> <li>• Elaborar uma síntese mental dos alunos (intenções dos alunos), apresentando possíveis aplicações de sistema de equações na realidade (proposta de ação).</li> </ul>
<p>4. CATARSE</p>
<p>4.1 Síntese mental do aluno</p> <p>Um sistema de equações de 1º grau é um conjunto de duas ou mais equações lineares com duas ou mais incógnitas. Para resolver um sistema de equações de primeiro grau, existem diversos métodos para resolver, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método da soma ou diferença: consiste em somar ou subtrair as duas equações de modo a eliminar uma das incógnitas;</li> <li>• Método da substituição: consiste em substituir o valor de uma das incógnitas determinado por uma das equações, na outra equação;</li> <li>• Método da matriz: consiste em representar as equações do sistema em uma matriz e resolver o sistema por meio de operações algébricas.</li> </ul> <p>Esses sistemas de equações de 1º grau são usados em diversas aplicações, como:</p> <p>Matemática: resolução de problemas de geometria, trigonometria etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física: resolução de problemas de movimento, eletrostática etc.</li> <li>• Química: resolução de problemas de estequiometria etc.</li> <li>• Economia: resolução de problemas de oferta e demanda etc.</li> </ul>
<p>4.2 Avaliação</p> <p>Trata-se das intenções dos alunos. Elaborar uma proposta de ação.</p>
<p>5. PRÁTICA SOCIAL FINAL</p> <p>Observações a serem feitas após aplicação do conteúdo:</p> <p>Quais as intenções dos alunos para pôr em prática os novos conhecimentos adquiridos?</p>

Que compromissos (ações concretas) os alunos assumiram em função dos conteúdos científicos que aprenderam?

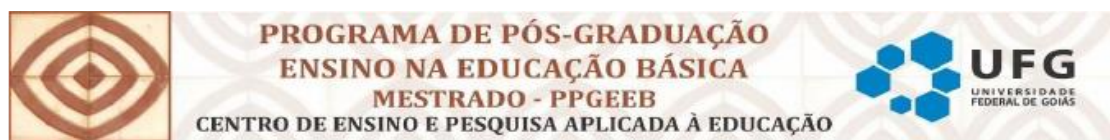
Foi possível trabalhar o processo prática-teoria-prática?

Para concluir: As intenções dos alunos e proposta de ação foi trabalhada dia 25.09.2023.

**Aula dia 26.09.2023**

Segunda avaliação para os alunos (Projeto de Ensino).

**APÊNDICE L – PRODUTO EDUCACIONAL**



**PAULO CÉSAR VIEIRA DUARTE**

*UMA ABORDAGEM DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NA  
PRÁTICA DOCENTE*

**GOIÂNIA – GO**

**2024**

**PAULO CÉSAR VIEIRA DUARTE**

**UMA ABORDAGEM DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NA  
PRÁTICA DOCENTE**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica

Linha de Pesquisa: Práticas escolares e aplicação do conhecimento

Orientadora: Professora Moema Gomes Moraes, Dra.

**GOIÂNIA, GO**

**2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Duarte, Paulo César Vieira

Uma abordagem da pedagogia histórico-crítica na prática docente  
[manuscrito] / Paulo César Vieira Duarte. - 2024.  
LVII, 57 f.

Orientador: Prof. Moema Gomes Moraes.

Produto Educacional (Stricto Sensu) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (Profissional), Goiânia, 2024.

Bibliografia.

Inclui siglas, abreviaturas, lista de figuras.

1. Pedagogia Histórico-Crítica. 2. Trabalho docente. 3. Aplicativos educacionais. 4. Ensino e aprendizagem de matemática. I. Moraes, Moema Gomes, orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



## ATA DE EXAME DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO EDUCACIONAL

Aos oito dias do mês de julho do ano 2024, às 08:30 horas, via teleconferência, foi realizada a **Defesa de Dissertação** intitulada OS APLICATIVOS EDUCACIONAIS À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA, e do Produto Educacional intitulado Uma abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica para a prática docente, pelo discente **Paulo César Vieira Duarte**, como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica. Ao término da defesa, a Banca Examinadora considerou a Dissertação e o Produto Educacional apresentados **APROVADOS**.

**Área de Concentração:** Ensino na Educação Básica.

Proclamado o resultado, o(a) Presidente encerrou os trabalhos e assinou a presente ata, juntamente com os membros da Banca Examinadora.

**Profa. Dra. Moema Gomes Moraes (PPGEEB/CEPAE/UFG) – presidente,**

**Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria (PPGEEB/CEPAE/UFG) – membro interno,**

**Profa. Dra. Fernanda Cristina da Silva (IFSC) - membro externo,**

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por Moema Gomes Moraes, Professor do Magistério Superior, em 10/07/2024, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Elisabeth Cristina De Faria, Professora do Magistério Superior, em 12/07/2024, às 08:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Fernanda Cristina da Silva, Usuário Externo, em 16/07/2024, às 07:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_documento=4640635](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_documento=4640635) informando o código verificador 4640635 e o código CRC 6CF8B23C.

Referência: Processo nº 23070.027814/2024-49

SEI nº 4640635

### TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL

(De acordo com a Resolução PPGEEB/CEPAE Nº 001/2019)

**Desenvolvimento de material didático e instrucional** (propostas de ensino tais como sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual tais como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários, relatórios publicizados ou não, parciais ou finais de projetos encomendados sob demanda de órgãos públicos).

**Especificação:** Livro em formato digital – e-book.

### DIVULGAÇÃO

- ( ) Filme  
 ( ) Hipertexto  
 ( ) Impresso  
 (X) Meio digital  
 ( ) Meio Magnético  
 ( ) Outros. Especificar: \_\_\_\_

### FINALIDADE PRODUTO EDUCACIONAL

Constitui-se em um material didático-pedagógico com a finalidade de proporcionar ao professor de Matemática uma visão sobre a relevância e o potencial dos aplicativos educacionais no ensino de Matemática alinhados à Pedagogia Histórico-Crítica-(PHC).

### PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Professores e estudantes do ensino básico

### IMPACTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

<p><b>O Produto Educacional apresenta</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Alto impacto</b> – Produto gerado no Programa, aplicado e transferido para um sistema, no qual seus resultados, consequências ou benefícios são percebidos pela sociedade.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Médio impacto</b> – Produto gerado no Programa, aplicado no sistema, mas não foi transferido para algum segmento da sociedade.</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Baixo impacto</b> – Produto gerado apenas no âmbito do Programa e não foi aplicado nem transferido para algum segmento da sociedade.</p>
<p><b>Área impactada pelo Produto Educacional</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ensino</p> <p><input type="checkbox"/> Aprendizagem</p> <p><input type="checkbox"/> Econômico</p> <p><input type="checkbox"/> Saúde</p> <p><input type="checkbox"/> Social</p> <p><input type="checkbox"/> Ambiental</p> <p><input type="checkbox"/> Científico</p>
<p><b>O impacto do Produto Educacional é</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Real</b> - efeito ou benefício que pode ser medido a partir de uma produção que se encontra em uso efetivo pela sociedade ou que foi aplicado no sistema (instituição, escola, rede, etc.). Isso é, serão avaliadas as mudanças diretamente atribuíveis à aplicação do produto com o público-alvo.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Potencial</b> - efeito ou benefício de uma produção previsto pelos pesquisadores antes de esta ser efetivamente utilizada pelo público-alvo. É o efeito planejado ou esperado.</p>

**O Produto Educacional foi vivenciado** (aplicado, testado, desenvolvido, trabalhado) **em situação real, seja em ambiente escolar formal ou informal, ou em formação de professores** (inicial, continuada, cursos etc.)?

Sim     Não

**Em caso afirmativo, descreva essa situação**

O Produto Educacional foi desenvolvido com um professor e 27 alunos de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria de Lourdes Estivalet Teixeira, localizada no município de Goiatuba, Goiás. A vivência teve duração de 40 horas.

### REPLICABILIDADE E ABRANGÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional pode ser repetido, mesmo com adaptações, em diferentes contextos daquele em que o mesmo foi produzido?

Sim     Não

A abrangência territorial do Produto Educacional, que indica uma definição precisa de sua vocação, é

Local     Regional     Nacional     Internacional

### COMPLEXIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL

**O Produto Educacional possui**

**Alta complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese, apresenta método claro. Explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, há uma reflexão sobre o produto com base nos referenciais teórico e teórico-metodológico, apresenta associação de diferentes tipos de conhecimento e interação de múltiplos atores - segmentos da sociedade, identificável nas etapas/passos e nas soluções geradas associadas ao produto, e existem apontamentos sobre os limites de utilização do produto.

**Média complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Apresenta método claro

e explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, resulta da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos e estáveis nos diferentes atores - segmentos da sociedade.

( ) **Baixa complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Resulta do desenvolvimento baseado em alteração/adaptação de conhecimento existente e estabelecido sem, necessariamente, a participação de diferentes atores - segmentos da sociedade.

( ) **Sem complexidade** - Não existe diversidade de atores - segmentos da sociedade. Não apresenta relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento do produto.

### INOVAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

#### O Produto Educacional possui

( ) **Alto teor inovativo** - desenvolvimento com base em conhecimento inédito.

(X) **Médio teor inovativo** - combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos.

( ) **Baixo teor inovativo** - adaptação de conhecimento existente.

### FOMENTO

Houve fomento para elaboração ou desenvolvimento do Produto Educacional?

( ) Sim (X) Não

Em caso afirmativo, escolha o tipo de fomento:

( ) Programa de Apoio a Produtos e Materiais Educacionais do PPGEEB

( ) Cooperação com outra instituição

( ) Outro. Especifique: \_\_\_\_\_

### REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

<p>Houve registro de depósito de propriedade intelectual?</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim      ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>
<p>Em caso afirmativo, escolha o tipo:</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Licença Creative Commons</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Domínio de Internet</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Patente</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Outro. Especifique: _____</p>
<p>Informe o código de registro: <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/br/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/br/</a></p>

### TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

<p>O Produto Educacional foi transferido e incorporado por outra instituição, organização ou sistema, passando a compor seus recursos didáticos/pedagógicos?</p> <p>( <input type="checkbox"/> ) Sim      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não</p>

### DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

<p>O Produto Educacional foi apresentado (relato de experiência, comunicação científica, palestra, mesa redonda, etc.) ou ministrado em forma de oficina, mini-curso, cursos de extensão ou de qualificação etc. em eventos acadêmicos, científicos ou outros?</p> <p>( <input checked="" type="checkbox"/> ) Sim      ( <input type="checkbox"/> ) Não</p>
<p>Em caso afirmativo, descreva o evento e a forma de apresentação:</p>

DUARTE, Paulo César Vieira; MORAES, Moema G. **Potencial dos aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica**, comunicação oral no IX Seminário de Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2023.

DUARTE, Paulo César Vieira; MORAES, Moema G. **Os aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica**, apresentado em forma de banner na XXX Semana do IME E VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG, Goiânia, 2023.

DUARTE, Paulo César Vieira; MORAES, Moema G. **Contribuições da pedagogia histórico-crítica na aprendizagem de matemática utilizando aplicativos educacionais**. Apresentação oral de resumo no X Seminário de Dissertações do Mestrado UFG, Goiânia, 2024.

O Produto Educacional foi publicado em periódicos científicos, anais de evento, livros, capítulos de livros, jornais ou revistas?

( ) Sim      (X) Não

**REGISTRO(S) E DISPONIBILIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

Produto Educacional Registrado na Plataforma **EduCAPES** com acesso disponível no link:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/869135>

Produto Educacional disponível, como apêndice da Dissertação de Mestrado do qual é fruto,  
na **Biblioteca de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Goiás (UFG)**

(<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/>).

DUARTE, Paulo César Vieira. **Uma abordagem da pedagogia histórico-crítica na prática docente**. 2024. 57 f. Produto Educacional relativo à Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

## RESUMO

Este Produto Educacional, na forma de e-book, apresenta uma síntese dos resultados de uma investigação desenvolvida ao longo do período de 2022 a 2024, durante o Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do CEPAE/UFG, cujo produto final é a dissertação intitulada “Os aplicativos educacionais à luz da pedagogia histórico-crítica no ensino e na aprendizagem de matemática”. A obra explora a relação entre tecnologia e educação, destaca a escolha criteriosa de aplicativos educacionais e apresenta a Pedagogia Histórico-Crítica, propondo uma atividade pedagógica para o ensino de Matemática. Dessa forma, este e-book foi criado para auxiliar professores de Matemática a integrarem aplicativos educacionais em suas práticas pedagógicas, fundamentadas na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Para tanto, a proposta da construção deste produto educacional utilizou como referencial teórico autores, como: Gasparin (2012), Marsiglia (2011), Moraes (2014; 2016) Moraes e Peixoto (2017), Petenucci (2008), Saviani (2021a; 2021b), entre outros. Para a coleta de dados, foram utilizados cinco instrumentos: entrevista semiestruturada, questionários, observação participante, diário de campo e avaliações. Verificou-se que o uso de recursos visuais e interativos contribuiu para uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos, tornando as aulas mais dinâmicas, o que aumentou o interesse dos alunos pela disciplina. Embora este estudo tenha trazido avanços significativos para as práticas pedagógicas, futuras pesquisas podem explorar o impacto a longo prazo.

**Palavras-Chave:** Pedagogia Histórico-Crítica. Trabalho Docente. Aplicativos Educacionais. Ensino e Aprendizagem de Matemática

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Esquema para a aprendizagem dos cinco passos da Didática para a PHC..	23
Figura 2 – Aplicativo Geometryx .....	50
Figura 3 – Exemplo de figuras planas no Geometryx .....	50
Figura 4 – Aplicativo MMC e MDC App .....	51
Figura 5 – Exemplo da segunda tela do MMC e MDC e App .....	51
Figura 6 – Resultado da operação.....	52
Figura 7 – Aplicativo Photomath.....	52
Figura 8 – Aplicativo Truques matemáticos.....	53

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1 INTRODUÇÃO À PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA .....</b>	<b>17</b>
1.1 ORIGEM DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	17
1.2 FUNDAMENTOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA .....	19
1.3 OS CINCO PASSOS DA DIDÁTICA PARA A PEDAGOGIA HISTÓRICO- CRÍTICA	22
1.3.1 Introdução aos Cinco Passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica .....	22
1.3.1.2 Problematização (segundo passo).....	28
1.3.1.3 Instrumentalização (terceiro passo).....	33
1.3.1.4 Catarse (quarto passo).....	35
1.3.1.5 Prática social final (quinto passo).....	41
<b>2 TECNOLOGIAS E APLICATIVOS EDUCACIONAIS.....</b>	<b>44</b>
2.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO .....	44
2.2 TECNOLOGIAS MÓVEIS .....	45
2.3 ESCOLHA DOS APLICATIVOS EDUCACIONAIS.....	47
<b>3 PROPOSTA DE ATIVIDADE PEDAGÓGICA.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>

## INTRODUÇÃO

Apresenta-se com prazer este *e-book* composto de quatro capítulos para fornecer ao professor de Matemática uma visão sobre o uso de aplicativos educacionais, que podem ser integrados à sua prática pedagógica, considerando os princípios e os fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

No primeiro capítulo, será abordada a relação entre as tecnologias e a educação. Em seguida, a atenção está direcionada para as tecnologias móveis e os aplicativos educacionais, apresentando essas tecnologias móveis, no intuito de entender o uso dos aplicativos educacionais, ressaltando a importância dessas tecnologias para a educação e sua integração no ambiente educacional, destacando o seu potencial de aprendizagem ao permitir maior interatividade nas aulas. Será tratada também da importância da escolha criteriosa dos aplicativos educacionais, considerando critérios didático-pedagógicos. É importante que os professores sejam capacitados para escolher os aplicativos educacionais de forma criteriosa, levando em conta as necessidades pedagógicas específicas de seus alunos e os objetivos de aprendizagem que desejam alcançar.

Em seguida, no segundo capítulo, adota-se como referencial teórico a Pedagogia Histórico-Crítica, que foi criada como uma proposição pedagógica que está atenta aos determinantes sociais da educação e, simultaneamente, propicia a integração do trabalho pedagógico com as relações sociais (Saviani, 2021a). Trata-se de uma teoria que busca fazer uma reflexão crítica sobre o sistema educacional e sua relação com a sociedade, numa perspectiva emancipadora dos alunos, estimulando e refletindo sobre a realidade e a participação ativa e transformadora na sociedade. Também compreende-se sua origem e seus fundamentos em um contexto histórico. Esta será uma oportunidade de aprofundar nossos conhecimentos sobre essa abordagem pedagógica em sua perspectiva marxista.

Na sequência, o terceiro capítulo, como fundamentos essenciais para aplicação da pesquisa na prática, serão abordados os cinco passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica, que são: a prática social inicial do conteúdo, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social final. Cada um dos passos será seguido em detalhes, explorando os exemplos de forma concreta e fornecendo subsídios para sua implementação em sala de aula. A ideia é que o professor tenha em mãos um material pedagógico que dê condições de integrar ao seu planejamento pedagógico e em sua prática docente o uso de aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica. Para os alunos, é um processo que estimula a aprendizagem

por meio dos aplicativos educacionais de forma crítica e participativa para que eles tenham a chance de construir o conhecimento fazendo relação com a sociedade na qual estão inseridos.

Como última etapa, o quarto capítulo abordará uma proposta de atividade pedagógica inovadora baseada na didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. Essa atividade tem o intuito de direcionar o trabalho docente para a elaboração de um planejamento didático-pedagógico, utilizando os aplicativos educacionais no ensino e na aprendizagem de Matemática, além de promover uma reflexão crítica do aluno, fazendo com que consiga compreender, questionar, agir e transformar a realidade, utilizando o conhecimento adquirido para promover mudanças em sua vida e em sua comunidade.

A partir desse contexto, leva-se em consideração o avanço e o desenvolvimento das tecnologias associadas ao uso da internet. As tecnologias promovem mudanças na forma como as pessoas acessam e interagem com diferentes tipos de conteúdo em várias atividades humanas. O acesso à internet possibilita explorar uma grande quantidade de conteúdo, como artigos acadêmicos, notícias, vídeos, músicas, livros digitais e muito mais. A possibilidade de adquirir as informações por meio dos dispositivos móveis modificou os hábitos e a cultura de diversos usuários, tornando esses dispositivos viciantes em nosso dia a dia. É comum se sentir dependente desses dispositivos, ao ponto de se tornar imprescindível sair de casa sem levar um celular.

E não obstante, no campo da educação, as tecnologias móveis têm sido objeto de estudo como recursos pedagógicos. A mobilidade fornecida por esses dispositivos móveis, como chromebook, celular, tablet, entre outros, facilita o uso como recursos pedagógicos. Também pode-se acrescentar os *softwares* desenvolvidos exclusivamente para dispositivos móveis.

Um aspecto relevante no Estado de Goiás diz respeito aos investimentos na educação, por parte do Governo por meio da Secretaria Estadual de Educação, em recursos tecnológicos, adquirindo Laboratórios Móveis para as escolas públicas de Goiás. O “*Programa Conectar*” destina às escolas estaduais recursos para a contratação de um *link* de internet com velocidade capaz de atender a todos os seus alunos e professores (Portal Goiás, 2023). O objetivo do programa é viabilizar a aplicação de propostas pedagógicas inovadoras nas escolas públicas de Goiás.

Além disso, observa-se que essa inserção exige não só a disponibilização dos materiais, mas também uma oportunidade para que os docentes ressignifiquem seu trabalho pedagógico a fim de que os recursos contribuam com ambientes educativos inovadores da prática e não somente da tecnologia.

## 1 INTRODUÇÃO À PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Neste capítulo, será explorada a Pedagogia Histórico-Crítica, que busca fazer uma reflexão crítica sobre o sistema educacional e sua relação com a sociedade, numa perspectiva emancipadora dos alunos. Compreende-se sua origem e seus fundamentos em um contexto histórico. Será uma oportunidade de aprofundar nossos conhecimentos sobre essa abordagem pedagógica em sua perspectiva marxista.

### 1.1 ORIGEM DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

A Pedagogia Histórico-Crítica emerge em um período marcado por transformações sociais e políticas no Brasil, com o processo de redemocratização após anos de uma pedagogia tecnicista e um regime autoritário (ditadura militar). Em 1978, Saviani era professor da primeira turma de Doutorado em Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), da disciplina Teoria da Educação. Essa disciplina buscava compreender os problemas da educação brasileira. E, a partir daí, o que Saviani estava desenvolvendo sozinho passou a ser de caráter coletivo, pois essa turma de doutorado começou a contribuir com o desenvolvimento da Pedagogia Histórico-Crítica. Durante as aulas dessa disciplina, surgiram análises crítico-reprodutivistas que destacavam as desigualdades sociais, além de fazerem uma reflexão sobre a complexidade e as contradições do problema educacional vivenciados nessa época.

Diante da insatisfação com as análises crítico-reprodutivistas, fez crescer a reflexão do problema educacional que desse conta de seu caráter contraditório, influenciando a prática pedagógica e articulando os interesses populares em transformar a sociedade (Saviani, 2021b, p. 61).

Essa insatisfação com as análises crítico-reprodutivas das tendências pedagógicas influenciou os educadores a repensarem as abordagens educacionais. A ênfase passou a ser articulada nos aspectos relacionados aos interesses populares na transformação social por meio da educação.

Seguindo essa abordagem, Demerval Saviani, a partir de uma concepção crítico-reprodutivista, iniciou a construção de uma teoria pedagógica crítica e histórica, que não era reprodutivista. De acordo com Saviani (2021b), no ano 1979 começou uma discussão mais ampla e coletiva sobre o problema de abordar dialeticamente a educação. Com esse propósito, a busca por uma educação emancipatória e transformadora se intensificou, levando a uma reflexão crítica que procurou analisar não apenas a teoria crítico-reprodutivista, mas também a

educação em geral. Nota-se, então, “[...] a passagem da visão crítico-mecanicista, crítico-a-histórica para uma visão crítico-dialética, portanto, histórico-crítica da educação é o que quero traduzir com a expressão pedagogia histórico-crítica” (Saviani, 2021b, p. 80).

Em 1984, Saviani, como professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), para atender à demanda de seus alunos, que cobravam a oferta de uma disciplina que buscava aprofundar os estudos de uma pedagogia revolucionária, ministrou “[...] a disciplina com a denominação Pedagogia Histórico-Crítica e, a partir desse ano, adotou essa nomenclatura para a corrente pedagógica que vem desenvolvendo” (Saviani, 2021b, p. 119). Em vista dos argumentos, houve um movimento que buscava uma pedagogia que pudesse superar a visão tradicional e conservadora da educação, mas que fosse uma pedagogia que se opõe à hegemonia e defende o acesso da classe trabalhadora ao conhecimento produzido ao longo da história pela humanidade.

Desde a sua criação até a presente data, várias pessoas têm se dedicado a desenvolver e aprimorar essa pedagogia. “O seminário *Pedagogia Histórico-Crítica: 30 anos* é, sem dúvida, uma amostra significativa do estágio atual do desenvolvimento dessa corrente pedagógica” (Marsiglia, 2011, p. 221).

Uma breve apreciação sobre o conjunto dos temas tratados no seminário, destaca-se a riqueza e consistência das análises efetuadas, o que decorreu do fato de que seus autores se expressaram com conhecimento de causa resultante de pesquisas sistemáticas conduzidas com rigor e seriedade. Dessa forma, não apenas trouxeram uma contribuição específica ao desenvolvimento da Pedagogia Histórico-Crítica, mas vem somar-se ao coletivo crescentemente ampliado dos cultivadores dessa corrente pedagógica, o que traz a garantia de que continuarão a colaborar no aprofundamento e desenvolvimento da Pedagogia Histórico-Crítica (Marsiglia, 2011, p. 223-224).

Esse seminário foi realizado pela Unesp de Araraquara em dezembro de 2009, data em que já havia uma grande busca por essa pedagogia, mas que continua nesse processo crescente de contribuições.

Em síntese, esse seminário trouxe análises profundas e consistentes sobre a Pedagogia Histórico-Crítica. Pesquisadores experientes contribuíram para fortalecer as reflexões da temática. Esse evento não foi isolado, ele se une ao crescimento contínuo da Pedagogia Histórico-Crítica. Foi uma oportunidade para construir bases mais sólidas e garantir que essa abordagem educacional continue a evoluir para oferecer uma educação mais crítica e envolvente para nossos alunos.

## 1.2 FUNDAMENTOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

A Pedagogia Histórico-Crítica fundamenta-se nas concepções do Método Dialético<sup>1</sup>. Segundo Saviani (2021b), suas ideias têm como base as contribuições de Karl Marx, Frederick Engel, Vladimir Lenin, Antonio Gramsci e seus intérpretes no campo da educação. Ela se desenvolveu em contraposição à Pedagogia Tradicional, buscando superar suas limitações e propor uma abordagem pedagógica mais crítica e realista. A Pedagogia Histórico-Crítica, ao se fundamentar no Materialismo Histórico-Dialético, tem o propósito de articular a teoria e a prática, já que, a partir de uma análise crítica da realidade, essa abordagem propõe a formação de sujeitos históricos e críticos, capazes de compreender e de transformar a sociedade na qual vivem.

Petenucci (2008) contribui com a relação da Pedagogia Histórico-Crítica e o Método Dialético de Elaboração do Conhecimento, ao afirmar que ela

[...] caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade; pelo movimento do pensamento trata de descobrir as leis fundamentais que demarcam a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade (Petenucci, 2008, p. 4).

Ao abordar os fundamentos filosóficos, históricos, psicológicos e didáticos da Pedagogia Histórico-Crítica, é necessário ter a concepção de que essa divisão temática ocorre por questões didáticas, mas não se trata de questões isoladas, que possam ser discutidas sem a compreensão conjunta, isto é, sem o entendimento da totalidade histórico-social.

Nas palavras de Saviani (2021a, p. 55), ao articular com os interesses da classe trabalhadora, ela amplia a valorização do papel da escola, pois “[...] não será indiferente ao que ocorre em seu interior; estará empenhada em que a escola funcione bem; portanto, estará interessada em métodos de ensino eficazes”. Nessas condições, Saviani (2021a) enfatiza a necessidade de uma educação que articule os conteúdos curriculares com a realidade dos alunos, promovendo a contextualização e a aplicação prática dos conhecimentos, sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos. Para tanto, Saviani (2021a) apresenta métodos que mantêm a relação entre educação e sociedade e procura diferenciar seus métodos dos métodos

---

<sup>1</sup> O Método Dialético trata-se de buscar a verdade por meio de argumentos fundamentados. Essa abordagem busca uma compreensão mais profunda e completa da realidade, levando em consideração diferentes pontos de vista e explorando as contradições e relações entre eles. No contexto educacional, o Método Dialético pode ser aplicado para promover a discussão construtiva, a análise profunda e a reflexão crítica. Ele ajuda os alunos a desenvolverem suas habilidades argumentativas e a considerarem múltiplos ângulos de um problema.

tradicionais e novos, os quais, segundo ele, apresentam uma autonomização da pedagogia em relação à sociedade.

Dado o exposto, apresenta-se os métodos da Pedagogia Histórico-Crítica que Saviani (2021a) propõe em forma de passos que possuem como ponto de partida o ensino:

a) A prática social (primeiro passo)

Nesse momento, o professor desempenha um papel importante na criação de um ambiente educacional que valoriza e utiliza a realidade social dos educandos como ponto de partida. Para Marsiglia (2011), no começo, o professor deve conhecer a realidade social dos alunos e usar isso para começar a ensinar, pois relacionar as aulas com o que os alunos vivem todos os dias torna as aulas mais interessantes.

Esse momento da prática é comum para professor e alunos, visto que possui perspectivas únicas e distintas nos diferentes níveis de conhecimento e

[...] em relação a essa prática comum, o professor assim como os alunos podem se posicionar diferentemente enquanto agentes sociais diferenciados. [...] o professor de um lado, e os alunos, de outro, encontram-se em níveis diferentes de compreensão (conhecimento e experiência) da Prática Social (Saviani, 2021a, p. 56).

Essa diferença de compreensão entre o professor e os alunos não implica uma autoridade de superioridade, mas reconhece que cada um desempenha papéis e possui experiências distintas no processo educativo.

b) Problematização (segundo passo)

Para Saviani (2021a), é a problematização que identifica os principais desafios apresentados na prática social. Nesse momento, compara-se o que se aprende na escola com situações da vida real para ver onde estão as dificuldades ou se as coisas que se estuda não são bem entendidas.

Nesse momento, o professor apresenta uma situação desafiadora, um questionamento ou um problema que estimule os alunos a refletirem sobre os conteúdos trabalhados na etapa anterior, aproveitando os conhecimentos prévios discutidos. O planejamento deve abordar as várias dimensões do tema e quais habilidades e conhecimentos deseja que os alunos desenvolvam durante a problematização.

c) Instrumentalização (terceiro passo)

É o momento de se apropriar dos instrumentos teóricos e práticos para a solução dos problemas apresentados na prática social. Permite que os alunos de classes populares adquiram conhecimento e recursos culturais para a participação e a transformação social em que vivem. Segundo Marsiglia (2011), a relevância desse processo é permitir que a classe trabalhadora

acesse não apenas a produção de conhecimento, mas também as relações envolvidas na sua construção.

d) Catarse (quarto passo)

É o momento em que os alunos, por meio dos processos educativos anteriores, assimilam o conhecimento de forma ativa e crítica. Fundamenta-se na

[...] acepção gramsciana de elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens (Gramsci, 1978, p. 53). Trata-se da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social (Saviani, 2021a, p. 57).

Essa incorporação dos instrumentos culturais, de certa forma, torna os alunos pessoas ativas na transformação da sociedade, passam a analisar criticamente a realidade e a desafiar as estruturas do poder opressivo na busca por uma sociedade mais igualitária e justa. Para Marsiglia (2011), é a fase final do processo educativa, na qual o entendimento ultrapassa a visão limitada e fragmentada do assunto, alcançando uma compreensão do todo de maneira abrangente da complexidade e do contexto. Nesse ponto, ocorre uma mudança transformadora, e a aprendizagem se concretiza.

Assim, os alunos adquirem uma compreensão mais completa do conteúdo, um nível de conhecimento que vai além da memorização, o conhecimento é compreendido de forma mais significativa e prática.

e) Prática social ponto de chegada (quinto passo)

De acordo com a explicação de Marsiglia (2011), esse passo se refere à maneira como o estudante problematiza a prática social, desenvolvendo-se da síncrese para a síntese, e quando analisa a realidade na sua totalidade.

Na fase inicial da síncrese, o aluno tem uma compreensão limitada, parcial ou simplificada do conteúdo em estudo e, ao desenvolver a problematização da prática social, inicia-se um processo de análise crítica, o que o leva a passar para a fase de síntese. Já na fase de síntese, o aluno tem uma compreensão mais abrangente e profunda do conteúdo, pois ele obtém capacidade de pensamento crítico em relação à totalidade do conteúdo.

Logo, nesse momento, os alunos já apresentam um conhecimento ao nível do professor, e essa elevação do conhecimento “[...] é essencial para se compreender a especificidade da relação pedagógica” (Saviani, 2021a, p. 58).

No momento em que o professor reconhece que o aluno pode atingir um nível de conhecimento equivalente ao seu, a relação pedagógica torna-se uma troca mútua de conhecimentos e de experiências que ambos aprendem e se beneficiam.

### 1.3 OS CINCO PASSOS DA DIDÁTICA PARA A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Essa abordagem segue uma perspectiva dialética, que parte da prática, passa pela teoria e retorna à prática, embasada nos princípios da Pedagogia Histórico-Crítica. Os cinco passos, denominados Prática social inicial do conteúdo, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática social final do conteúdo, serão explicados em detalhes. A abordagem principal é a conexão entre a realidade social ampla e a especificidade teórica da sala de aula, criando um processo dinâmico e interligado de ensino e aprendizagem.

#### 1.3.1 Introdução aos Cinco Passos da Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica

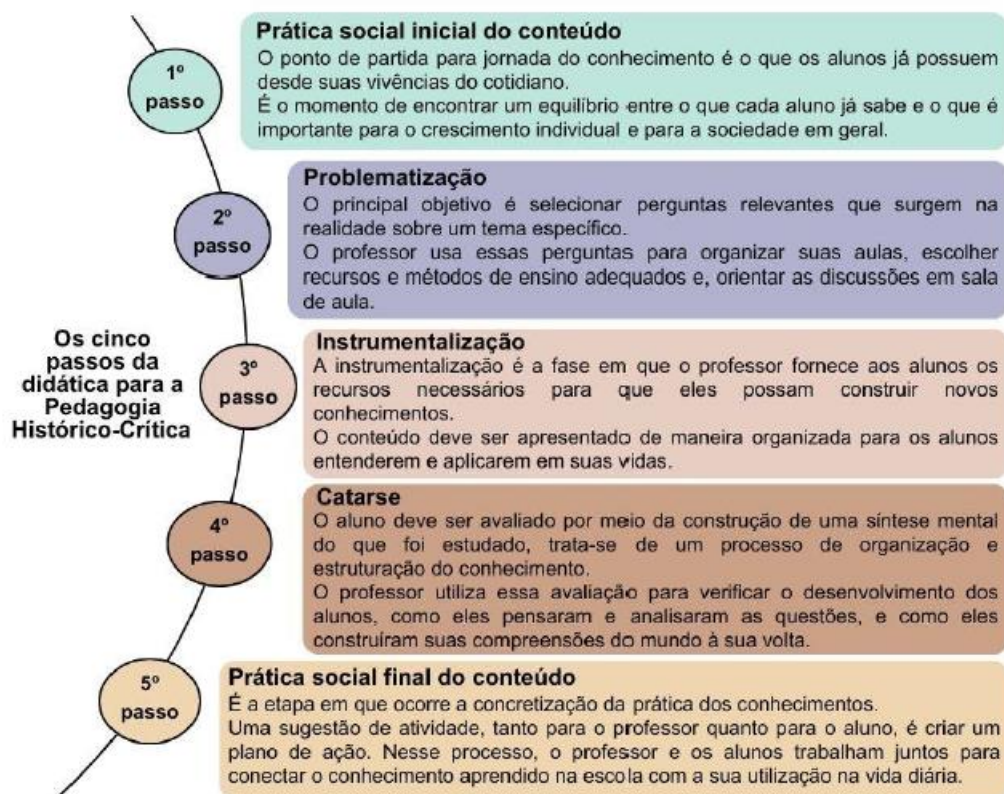
Para atender à proposta de utilização dos aplicativos educacionais à luz da Pedagogia Histórico-Crítica, buscou-se orientação para o planejamento do processo didático-pedagógico da aprendizagem escolar explícito na obra de João Luiz Gasparin: “*Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*”. Para Gasparin (2012), trata-se de uma proposta dialética de trabalho docente-discente que parte da prática, vai à teoria e retorna à prática, não como prática inicial, mas como práxis, fundamentada na proposta da Pedagogia Histórico-Crítica, apresentada por Saviani em sua obra “*Escola e Democracia*”, o que resultou nos cinco capítulos de seu livro, que procura unir a teoria e a prática social em um novo método da didática da Pedagogia Histórico-Crítica.

O ponto de partida do novo método não será a escola, nem a sala de aula, mas a realidade social mais ampla. A leitura crítica dessa realidade torna possível apontar um novo pensar e agir pedagógicos. Deste enfoque, defende-se o caminhar da realidade social, como um todo, para especificidade teórico da sala de aula e desta para a totalidade social novamente, tomando possível um rico processo dialético de trabalho pedagógico (Gasparin, 2012, p. 3).

Isso mostra que esse novo método parte de uma realidade social, ao invés de começar pela escola ou pela sala de aula, surgem oportunidades para desenvolver novas formas de pensar e de agir na educação. Nessa perspectiva, há uma conexão entre a realidade social e uma espécie de totalidade dentro da sala de aula, por meio de uma abordagem teórica, criando um processo dinâmico e interligado de ensino e aprendizagem.

Nessa conjuntura, os cinco passos da didática de Gasparin são um processo integrado que permite que os alunos construam novos conhecimentos de forma crítica, chamados de: Prática social inicial do conteúdo, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática social final do conteúdo, conforme exemplo simplificado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema para a aprendizagem dos cinco passos da Didática para a PHC.



Fonte: Elaborada pelo autor desta obra (2023)

#### 1.3.1.1 Prática social inicial do conteúdo (primeiro passo)

O início desse processo metodológico configura-se como o primeiro passo do método que é uma etapa de preparação e de acompanhamento dos alunos para a construção do conhecimento escolar. Também faz parte de uma abordagem inicial da realidade, um primeiro contato com o tema que será estudado.

De acordo com Gasparin (2012), o primeiro passo é destinado à compreensão da realidade. É o primeiro contato com o conteúdo a ser estudado e, por isso, busca-se a mobilização do estudante. Consiste em conhecer a realidade concreta dos alunos, considerando suas vivências, experiências e seu contexto sociocultural. Para Gasparin (2012), começa com o que o aluno já sabe sobre o assunto, com o conhecimento que já possui, isso quer dizer que vai além da prática social relacionada ao conteúdo específico, sendo compreendida como uma totalidade da realidade dos alunos.

A prática social considerada na perspectiva do pensamento dialético é muito mais ampla do que a prática social de um conteúdo específico, pois refere-se

a uma totalidade que abarca o modo como os homens se organizam para produzir suas vidas, expresso nas instituições sociais do trabalho, de família, da escola, da igreja, dos sindicatos, dos meios de comunicação social, dos partidos políticos etc. (Gasparin, 2012, p. 19).

Nessa concepção, a prática social é entendida como um conjunto de relações sociais e atividades humanas que envolvem aspectos econômicos, políticos, culturais e ideológicos. Segundo Gasparin (2012), alguns procedimentos práticos podem ser adotados no início dos trabalhos, por exemplo, informar aos alunos que o conteúdo será abordado por meio do processo teórico-metodológico, que tem como base o materialismo histórico, com a finalidade de fazer uma transformação social.

O professor divulga o conteúdo a ser estudado e busca verificar com os alunos, fazendo anotações, quais conhecimentos eles já possuem e como usam no seu dia a dia.

A Prática Social Inicial é sempre uma contextualização do conteúdo. É um momento de conscientização do que ocorre na sociedade em relação àquele tópico a ser trabalhado, evidenciando que qualquer assunto a ser desenvolvido em sala de aula já está presente na prática social, como parte constitutiva dela. Com base na explicitação da Prática Social Inicial, o professor toma conhecimento do ponto de onde deve iniciar sua ação e o que falta ao aluno para chegar ao nível superior, expresso pelos objetivos, os quais indicam a meta a ser atingida (Gasparin, 2012, p. 21).

Por meio da prática social inicial, o professor toma conhecimento de onde o aluno está atualmente e o que falta ainda para ele aprender e alcançar os objetivos mais avançados, esses objetivos indicam a meta a ser alcançada (Gasparin, 2012).

Portanto, o primeiro passo do método adota uma postura de aproximação entre o conhecimento escolar e a realidade dos alunos, com o intuito de criar um ambiente propício para a construção do conhecimento de forma crítica e engajada na transformação social.

Na prática pedagógica, é fundamental que os conteúdos a serem trabalhados sejam anunciados aos alunos, informando quais tópicos e subtópicos serão exibidos nas próximas aulas. Para Gasparin (2012), esse processo tem início com a apresentação dos objetivos e a explicitação dos conteúdos a serem estudados, que podem ser baseados no programa elaborado pelo órgão competente, departamento, professor ou equipe de professores.

Ao anunciar os conteúdos, o professor permite que os alunos tenham uma visão geral do que será estudado, criando uma expectativa e promovendo uma maior compreensão sobre os objetivos e os propósitos das aulas. Já os educandos, ao assumirem o encaminhamento do processo pedagógico, tornam-se mais engajados e responsáveis na sua própria aprendizagem.

A vivência dos conteúdos é o que os alunos já sabem: esse momento tem como objetivo reconhecer e confrontar o saber prévio dos estudantes, considerando suas vivências e

experiências individuais e coletivas. Ao fazer isso, é possível estabelecer uma conexão entre o conhecimento trazido pelos alunos e o conteúdo a ser sistematizado pela escola. Segundo Gasparin (2012), essa etapa consiste em investigar como os alunos lidam com o assunto no dia a dia, olhando para suas experiências práticas e vivências. É uma etapa fundamental do processo educacional, pois busca compreender as experiências prévias dos alunos em relação ao tema em estudo, bem como identificar o conhecimento que eles já possuem sobre o assunto antes mesmo da abordagem escolar.

Nesse momento, o papel do professor é direcionado para a mobilização e a preparação dos alunos para a construção do conhecimento. Para conduzir essa fase, o professor pode empregar alguns procedimentos que devem envolver e motivar os estudantes no processo de aprendizagem.

- Anunciar a unidade e as subunidades de conteúdo e os objetivos que serão trabalhados.
- Escolher o melhor procedimento para iniciar a prática social.
- Informar que as contribuições dos alunos não precisam seguir a sequência do conteúdo.
- Fazer um levantamento da realidade sobre o tema, realizando perguntas aos alunos.
- Desafiar cada aluno a manifestar o conhecimento que já tem sobre o tema.
- O professor deve anotar as respostas e visões dos alunos.
- Registrar também as contribuições próprias do professor em relação a dimensão social do conteúdo e sua inserção na trama de relações sociais.
- Utilizar, se necessário materiais motivadores.
- Possibilitar que sobre cada item da unidade em questão haja observações dos alunos.
- Não debater ou discutir, neste momento, os itens que estão sendo apontados, mas somente registrar o estado de compreensão e de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo (Gasparin, 2012, p. 23).

Desse modo, identificar a vivência prática e o conhecimento teórico prévio dos educandos antes da sistematização escolar valoriza o saber dos alunos, estabelece uma conexão entre suas experiências e o conteúdo escolar e contribui para sua aprendizagem.

O que os alunos gostariam de saber a mais, a revelação do conhecimento prévio dos alunos sobre o estudo é muito relevante. No entanto, é essencial proporcionar-lhes a oportunidade de expressar suas incertezas e questionamentos, assim como os obstáculos que enfrentam no dia a dia relacionados ao tema em estudo. Em outras palavras, quais aspectos distintos, que não estão previstos no estudo, eles têm interesse em explorar? Esse é o momento em que os alunos, a partir de suas próprias experiências, se motivam a explorar além do que já conhecem, desafiando tanto a si quanto ao professor. É como um convite para ir além do habitual, do que é imediatamente visível, e de explorar mais profundamente (Gasparin, 2012).

É um convite para que eles compartilhem o que já sabem e falem sobre os desafios que encontram no seu dia a dia relacionados ao assunto.

Para evidenciar com maior clareza o processo pedagógico escolar, será apresentado um exemplo referente ao conteúdo porcentagens,; problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos para uma turma de nono ano do ensino fundamental da disciplina de Matemática, de acordo com as Diretrizes Curriculares de Goiás (DC-GO). Segundo Gasparin (2012), o ponto de partida para o professor é esclarecer quais temas serão abordados e quais são os objetivos específicos relacionados a cada um deles.

A definição dos objetivos educacionais é um processo dinâmico e reflexivo que envolve a busca por resultados sociais desejados e os conteúdos que serão ensinados e aprendidos. Para alcançá-los

A formulação dos objetivos leva em conta duas dimensões básicas: o que aprender? para que aprender? A primeira - o que evidencia o conteúdo científico a ser apropriado intelectualmente pelos alunos em sala de aula; a segunda - para que explícita a finalidade da aquisição do conteúdo, isto é o uso que farão socialmente dele fora da escola (Gasparin, 2012, p. 24).

Cabe assinalar que essas duas dimensões enfatizam a formulação dos objetivos, sendo que, conforme está no texto, a primeira diz respeito aos conteúdos científicos a serem apropriados pelos alunos durante as aulas, a segunda diz respeito ao uso que os alunos farão dos conhecimentos adquiridos fora da escola, isto é, precisam ter uma visão ampla de como esses conhecimentos podem ser utilizados e relacionados com suas vidas cotidianas.

Dessa forma, a definição dos objetivos educacionais envolve uma abordagem integrada entre os conteúdos científicos a serem ensinados e a finalidade social da aquisição desses conteúdos, buscando promover uma aprendizagem crítica.

A seleção e a organização dos conteúdos escolares consistem na escolha e na adaptação dos conhecimentos científicos que serão ensinados aos estudantes. Conforme destaca Gasparin (2012), esses conteúdos são apresentados no currículo da escola e no programa de cada disciplina, em forma de unidades, tópicos e de subtópicos.

É muito importante que os alunos saibam antecipadamente o que vão aprender, para que possam se preparar e entender o caminho que será percorrido. E, assim também, deve-se mostrar aos alunos como esses assuntos estão relacionados aos objetivos que eles precisam alcançar, pois, desse modo, eles conseguem entender melhor o que estão aprendendo.

Quadro 1 – Dimensões e questões problematizadoras do conteúdo Porcentagens

INSTITUIÇÃO:
DISCIPLINA:
ANO LETIVO:
PROFESSOR(A):
PRÁTICA SOCIAL INICIAL DO CONTEÚDO
TÍTULO DA UNIDADE DE CONTEÚDO
Unidade temática: Números
Objeto de conhecimento: Porcentagens: problemas que envolvam cálculo de percentuais sucessivos
Objetivo geral: desenvolver a capacidade dos alunos de ler, interpretar, resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo de percentuais sucessivos, no contexto social, utilizando estratégias adequadas e recursos tecnológicos.
Objetivos específicos: a) Compreender o conceito de porcentagem e sua aplicação em situações reais. b) Ler, interpretar e resolver corretamente problemas que envolvam cálculo de percentuais sucessivos, identificando as informações relevantes e compreendendo o contexto financeiro apresentado. c) Utilizar tecnologias digitais, como aplicativos educacionais, para a resolução de problemas com porcentagens. d) Estimular o trabalho em equipe e a troca de ideias entre os alunos, por meio de atividades colaborativas que envolvam a resolução de problemas com cálculo de percentuais sucessivos.
VIVÊNCIA DO CONTEÚDO
O que os alunos já sabem:  Após a apresentação dos objetivos, iniciar uma breve contextualização sobre o tema porcentagens, fazendo perguntas a respeito da sua importância e aplicabilidade em situações reais. Desafiar os alunos a citarem exemplos práticos, que encontram no seu dia a dia. Caso não consigam, ajudar citando alguns exemplos, como: descontos em compras, aumentos salariais, percentual de aprovação em uma eleição, aumento populacional etc. Introduza o aplicativo educacional selecionado, explicando sua funcionalidade e como ele pode auxiliar na resolução de problemas com porcentagens. Aplicativo X, disponível em (referência do aplicativo). Destaque as vantagens de utilizar recursos digitais, como a interatividade, a visualização de figuras e a possibilidade de experimentação.
O que os alunos gostariam de saber:  Neste momento, dar oportunidade aos alunos para apresentarem suas curiosidades, indagações e dúvidas. Quais aspectos, que não estão no programa curricular, que gostariam de conhecer? É o momento de contribuição do aluno para o estudo. O professor desafia os alunos para manifestarem seus interesses em relação a aspectos que ainda não foram abordados e que gostariam de aprofundar seus conhecimentos.  Podem surgir perguntas, como:  O que são porcentagens e como elas são usadas no nosso dia a dia? Como calcular uma porcentagem de um número? Por exemplo, como calcular 20% de 100? Qual é a diferença entre aumento e desconto percentual? Como posso usar porcentagens para comparar valores? Por exemplo, como posso saber se um desconto de 30% é melhor do que um desconto de 20%? Como posso usar porcentagens para resolver problemas financeiros, como calcular juros ou descontos em compras? Como aplicar percentuais sucessivos em um problema? Por exemplo, se um produto sofre um aumento de 10% e depois um desconto de 15%, qual será o preço final? Como usar tecnologias digitais, aplicativos educacionais, para facilitar os cálculos de porcentagem?

Quais são algumas situações reais em que as porcentagens são importantes, como descontos em lojas, taxas de juros em empréstimos ou promoções em restaurantes?

Anotar as perguntas que surgirem, mas não respondê-las nesse momento, as respostas serão obtidas na fase de Instrumentalização.

É importante enfatizar que os conhecimentos, “[...] interesses específicos e particulares não constituem o centro do trabalho pedagógico. [...] as necessidades técnico-científico-sociais é que definem os conteúdos que devem ser ensinados e aprendidos” (Gasparin, 2012, p. 29).

Nesse sentido, é preciso deixar claro que os interesses pessoais de cada aluno não são o foco principal do trabalho escolar. Em vez disso, o que determina o que deve ser ensinado e aprendido são as necessidades técnicas, científicas e sociais. Isso significa que a escola prioriza ensinar conteúdos que são importantes para a vida em sociedade e para o desenvolvimento de habilidades específicas. E, portanto, os alunos não adquirem apenas o conhecimento que desejam, mas precisam assimilar o que é fundamental para se tornarem cidadãos bem-informados na sociedade atual (Gasparin, 2012).

Assim, o texto nos lembra que o ensino não se baseia apenas nos interesses pessoais, mas busca preparar os alunos para lidar com os desafios e as demandas do mundo em que vivemos. É importante equilibrar os conhecimentos individuais com os conhecimentos que são considerados relevantes para o desenvolvimento de cada estudante e para a sociedade como um todo.

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

### 1.3.1.2 Problematização (segundo passo)

A problematização desempenha um papel crucial no método dialético de construção do conhecimento escolar, sendo este o segundo passo desse método e tem a responsabilidade de guiar todo o processo de ensino e aprendizagem. É como uma ponte entre o que se faz no cotidiano e a teoria, que são os conhecimentos mais seguros e organizados. A problematização desempenha um papel crucial ao conectar o mundo prático ao conhecimento teórico, ou seja, entre as ações do dia a dia e as ideias mais elaboradas. É quando o aluno começa a explorar o conteúdo de forma organizada e sistemática (Gasparin, 2012).

Nessa etapa, inicia-se o trabalho voltado para a apropriação do conteúdo de forma mais estruturada. Ao se problematizar uma situação, deve-se ir além das ações realizadas no contexto prático e adentrar em uma esfera de reflexão e de indagação. Trata-se de um movimento que nos conduz a explorar as razões e os fundamentos subjacentes dos fenômenos, ultrapassando a mera execução das atividades.

Nesse processo de problematização, tanto o conteúdo quanto a prática social tomam novas feições. Ambos começam a alterar-se: é o momento em que começa a análise da prática e da teoria. Inicia-se o desmonte da totalidade, mostrando ao aluno que ela é formada por múltiplos aspectos interligados. São evidenciadas também as diversas fases sob as quais pode ser visto o conteúdo, verificando sua pertinência e suas contradições, bem como seu relacionamento com a prática (Gasparin, 2012, p. 34).

Assim, nesse processo, são explorados os diferentes aspectos e fases que compõem o conteúdo, permitindo ao aluno compreender suas contradições e a relação com a prática. Ao

desmontar a totalidade, ou seja, ao analisar minuciosamente os elementos constituintes e as relações existentes, o aluno adquire uma compreensão mais sólida e contextualizada do conteúdo em estudo.

Para Gasparin (2012), o propósito da problematização é escolher as questões mais importantes que surgem na vida real em relação a um determinado assunto. O professor deve apresentar situações-problema<sup>2</sup> que promovam o pensamento crítico dos alunos, conectando a realidade com o que estão aprendendo. Dessa maneira, o professor utiliza essas questões para planejar suas aulas, selecionar recursos e estratégias de ensino adequadas e guiar as discussões em sala de aula. Já os alunos são estimulados a refletir sobre essas questões, buscar respostas, participar de debates e investigar o tema em estudo.

Cabe assinalar que nas escolas o ensino é organizado em disciplinas com conteúdo preestabelecidos pelo currículo escolar. Esses conteúdos são definidos e aprovados antecipadamente pelos professores e pelos órgãos responsáveis pela educação. Nesse contexto, é possível reconhecer que é difícil definir inicialmente quais questões sociais serão estudadas e, com base nelas, determinar os conteúdos mais relevantes a serem abordados como resposta.

No ensino fundamental e médio, a situação agrava-se ainda mais, pois o conteúdo é predeterminado, ainda que de maneira ampla, pelas Secretarias de Estado da Educação e pelas Secretarias Municipais de Educação, e segue diretrizes do Conselho Nacional de Educação ou dos Conselhos Estaduais de Educação (Gasparin, 2012, p. 36).

Cumprido, pois, apontar que as autoridades responsáveis pela educação estabelecem um conjunto de temas e de conteúdos que devem ser ensinados nas escolas, abrangendo uma ampla variedade de disciplinas. Essas diretrizes são seguidas por professores e pelas escolas para garantir uma certa uniformidade e consistência no ensino. Entretanto, com base nos currículos, é possível definir quais conteúdos são mais importantes, levando em conta as questões sociais a serem incorporadas no estudo. Os materiais de ensino que os professores usam, como livros e manuais didáticos, são importantes e não devem ser ignorados. Eles ajudam a entender quais são as questões importantes na sociedade para ver como esse conteúdo afeta a maneira como as coisas funcionam na realidade das pessoas (Gasparin, 2012).

Os professores, ao utilizarem esses instrumentos, devem procurar compreender como os conceitos e os conhecimentos adquiridos pelos alunos podem ser aplicados e relacionados

---

<sup>2</sup> Situações-problema são estratégias didáticas que em determinado contexto apresentam um desafio ou uma pergunta que requer análise, reflexão e resolução. É uma maneira de envolver os alunos em um pensamento crítico e criativo. Geralmente, as situações-problema têm várias abordagens possíveis e não têm uma resposta única, incentivando os alunos a explorarem diferentes perspectivas e a desenvolverem as suas capacidades de resolução de problemas.

às situações do dia a dia, às questões sociais e aos desafios enfrentados pela sociedade. Para Gasparin (2012), é quando os alunos começam a fazer perguntas sobre o que estão aprendendo e o momento de explicar o porquê é importante. Também é imprescindível olhar para todas as diferentes partes, isto é, suas diversas dimensões.

Na primeira fase do método, que envolve a preparação dos alunos, são identificadas como principais questões a relação entre o conteúdo ensinado na escola e a prática social relacionada a esse conteúdo, logo, após essa identificação, é elaborada uma série de perguntas ou são levantadas dimensões que orientam a análise e a compreensão do conteúdo. Há, porém, a necessidade de se observar a seleção dessas questões para resolução, pois, segundo Gasparin (2012), a maioria dos problemas encontrados na vida real não pode ser completamente resolvida apenas pelo que está sendo estudado. Portanto, o professor deve escolher as questões mais relevantes ou criar uma forma para que se encaixem melhor no assunto em discussão.

Contudo, nem todas as questões levantadas podem ser respondidas pelo conhecimento específico, e é importante escolher aquelas que são mais pertinentes e estão mais relacionadas ao conteúdo em estudo.

Questionamentos da prática social e do conteúdo escolar, nesse momento, são discutidos, além dos motivos pelos quais é importante adquirir o conhecimento de determinado conteúdo e, ainda, das diferentes maneiras como esse conteúdo está relacionado com as questões sociais, ou seja, como se aplica e influencia diversas áreas da sociedade.

Este é o momento em que são apresentadas e discutidas as razões pelas quais os alunos devem aprender o conteúdo proposto, não por si mesmo, mas em função de necessidades sociais. É importante evidenciar porque esse conhecimento é socialmente necessário no mundo atual. Mostram-se, paralelamente, as diversas faces sociais que os conceitos carregam consigo (Gasparin, 2012, p. 40).

Observa-se que esta é uma oportunidade para os alunos compreenderem que o aprendizado do conteúdo proposto não é apenas algo abstrato, mas tem afinidade real para a sociedade, e que os conceitos pensados carregam consigo diferentes perspectivas sociais.

Nessa fase, o professor tem a oportunidade de apresentar aos alunos uma visão inicial, ou melhor, uma definição inicial dos conceitos que serão observados, mesmo que de forma simplificada. Isso ajuda o aluno a entender e a aprender o conteúdo em diferentes perspectivas (Gasparin, 2012).

Diante disso, o professor introduz os conceitos de forma simplificada no início do processo, proporcionando aos alunos uma primeira visão do conteúdo. Isso serve como base

para que eles possam posteriormente explorar e compreender o conteúdo em sua complexidade, nas diversas dimensões que serão abordadas.

Dimensões do conteúdo a serem trabalhadas, este é o momento de definir as dimensões que serão estudadas durante o processo, sendo necessário começar pelo conteúdo em estudo, apresentando problemas ou perguntas instigantes para os alunos.

Para definição, portanto, das dimensões que se deseja estudar, é necessário partir do conteúdo da unidade em questão e transformá-lo em problemas ou perguntas desafiadoras para os alunos. Por se tratar de um processo diretivo, o professor pode prepará-lo antecipadamente, quando da elaboração de seu planejamento (Gasparin, 2012, p. 41).

O professor desempenha um papel fundamental nesse processo, pois é responsável por antecipar esses desafios durante o planejamento das aulas. Já para os alunos, essa transformação dos conteúdos pode apresentar desafios envolventes e motivadores.

Para Gasparin (2012), alguns procedimentos precisam ser observados nesta fase: primeiramente, o professor elabora perguntas ou identifica dimensões relacionadas à prática social, ao conteúdo do currículo e às discussões em sala de aula. Na fase inicial, investiga-se como o conteúdo se relaciona com a realidade social. Surgem várias perguntas que são abordadas posteriormente. Para despertar o interesse dos alunos, o professor prepara perguntas antecipadamente. Algumas perguntas podem ser modificadas com base nas contribuições dos alunos, outras podem ser substituídas ou removidas. Depois, o professor elabora itens/desafios com base nos tópicos e subtópicos da unidade de conteúdo, ou podem ser questões de ordem geral que envolvam o conteúdo de maneira que, ao serem elaboradas, contemplem as diversas dimensões do conteúdo, como: aspectos sociais, psicológicos, científicos, culturais, históricos, filosóficos, religiosos, etc. Esse processo transforma o conteúdo em questões problematizadoras e desafiadoras que irão orientar as próximas fases. E, para selecionar essas questões, se possível, deve-se envolver os alunos nessa elaboração, entretanto, o professor pode preparar antecipadamente uma ou duas perguntas para cada item do conteúdo e apresentá-las em sala de aula, discutindo-as com os alunos e fazendo ajustes, se necessário. Essas etapas devem estar presentes em todas as fases do estudo, pois, juntamente com os objetivos, são as diretrizes do processo pedagógico.

Nesse momento, deve-se mostrar a conexão do conteúdo programático com a prática social na busca de compreensão e de encaminhamento das questões sociais a serem resolvidas. É importante mostrar para os alunos que transformar o conteúdo estático em questões dinâmicas muda a forma como se constrói o conhecimento. Não se trata apenas da reprodução de

informações, mas sim de buscar soluções teóricas para os desafios da realidade. Isso marca o início da conscientização crítica.

Nesse contexto, é preciso destacar as diversas dimensões do conteúdo que refletem a realidade atual. Dominar e atualizar essas dimensões é essencial para compreender melhor a realidade de hoje.

Exemplo: questionamento da prática social e do conteúdo – em relação ao conteúdo porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos. Segundo Gasparin (2012), é o momento em que o professor propõe uma discussão que evidencia aspectos conflitantes, por meio de perguntas instigantes, como: Você conhece alguma situação em que uma pessoa recebe juros ou descontos em suas compras? Como isso funciona? É possível um valor aumentar ou diminuir todos os anos em uma porcentagem fixa? Como se faz para calcular a porcentagem de um desconto em uma compra? Para Gasparin (2012), o que importa é que os alunos entendam que, quando se problematiza, perguntas são feitas sobre a realidade, duvidando do que é certo, levantando questões sobre o que se acha que se sabe, questionando o que se vê no dia a dia, no mundo real e no que se estuda na escola.

Dimensões do conteúdo a serem trabalhadas: para explorar o tema em estudo é necessário identificar as diferentes dimensões. Sejam elas em aspectos conceituais, históricos, científicos, sociais, entre outros. “Formulam-se as questões mais adequadas, levando-se em conta o que se pretende alcançar com o estudo do tema em pauta” (Gasparin, 2012 p. 44).

Nessas condições, para o conteúdo “Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos”, segue o exemplo das dimensões e das possíveis perguntas.

Quadro 2 – Dimensões e questões problematizadoras

Conteúdo – Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos		
Conteúdos	Dimensões	Questões problematizadoras
Porcentagens	Conceitual	O que é um percentual e como ele é representado? Como calcular o aumento ou a diminuição percentual de um valor em relação a outro?
Porcentagens	Científica	Quais são os principais conceitos científicos que envolvem o cálculo de percentuais sucessivos?
	Econômica	Como os percentuais sucessivos são usados em áreas como economia, estatística ou ciências naturais?
	Social	Em quais situações do cotidiano podemos aplicar o cálculo de percentuais sucessivos?
	Histórica	Quais são algumas situações históricas em que o cálculo de percentuais sucessivos foi relevante?

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

Em síntese, a problematização segundo Gasparin (2012), é uma nova forma de considerar o conhecimento, uma nova forma de o professor trabalhar com os alunos é que o conteúdo deve ser estudado como uma construção social historicizada, em que a aprendizagem tem um significado subjetivo e social para o aluno. E as perguntas construídas aqui serão respondidas na próxima fase que é a instrumentalização.

### 1.3.1.3 Instrumentalização (terceiro passo)

Neste terceiro passo, tanto os professores quanto os alunos buscam a elaboração do conhecimento por meio da apresentação sistemática do conteúdo por parte do professor e da ação intencional dos alunos de se apropriarem desse conhecimento. É importante que o professor trabalhe o conteúdo de forma organizada e estruturada, seguindo uma sequência lógica e coerente, de modo a facilitar a compreensão e a apropriação do conhecimento pelos alunos. Conforme ressalta Gasparin (2012, p. 49), “Os sujeitos aprendentes e o objeto da sua aprendizagem são postos em recíproca relação através da mediação do professor. É sempre uma relação triádica, marcada pelas determinações sociais e individuais que caracterizam os alunos, o professor e o conteúdo”.

Vê-se que a relação entre os sujeitos que estão aprendendo (alunos) e o objeto do conhecimento (conteúdo), mediado pelo professor, resulta em uma interação triádica, na qual cada um dos elementos desempenham um papel significativo. Os alunos são os sujeitos que estão em processo de aprendizagem, trazendo consigo suas características individuais e sociais que influenciam a forma como eles assimilam e constroem o conhecimento. E, o professor desempenha um papel fundamental como mediador nessa relação. Ele é responsável por orientar o processo de aprendizagem, criando condições para que os alunos possam interagir com o conteúdo de maneira relevante, observando suas características individuais e sociais.

As ações didático-pedagógicas e os recursos necessários para a realização desta fase são definidos por alguns aspectos: experiência do professor; conteúdo; interesses e necessidades dos alunos; e, principalmente, concepção teórico-metodológica, que, neste caso é a perspectiva histórico-cultural adotada para a construção do conhecimento (Gasparin, 2012, p. 50).

A definição das ações e dos recursos que serão utilizados nessa fase de construção do conhecimento é influenciada por alguns fatores importantes. Em primeiro lugar, a experiência do professor tem um papel relevante, uma vez que seus conhecimentos e práticas educativas auxiliam na seleção e na implementação das estratégias de ensino. Os interesses e as necessidades dos alunos também são considerados, pois o processo de ensino deve envolver os

alunos de forma ativa e motivadora. É importante estabelecer ligações entre o conteúdo e a realidade dos alunos, tornando esse conteúdo relevante para eles. Assim, esses elementos são fundamentais na definição das ações didático-pedagógicas e dos recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento.

A instrumentalização é como o conteúdo organizado é apresentado para os alunos entenderem e usarem. Eles se apropriam desse conhecimento, o modificam e o usam para criar coisas novas, tanto na vida pessoal quanto na profissional (Gasparin, 2012). É como pegar peças de um quebra-cabeça e criar algo a partir delas. Assim, quando os alunos aprendem os conteúdos, eles também aprendem coisas importantes que podem usar em suas vidas. O professor desempenha um papel fundamental nesse processo, pois, quando os alunos são ensinados, eles recebem ajuda para mudar das ideias do dia a dia e podem entender conceitos mais avançados. Isso ajuda a responder às situações reais e às partes mais profundas do assunto que está sendo estudado.

As ações docentes e discentes são os procedimentos usados para estudo dos tópicos do conteúdo. É preciso detalhar as atividades e os processos mais adequados para cada subunidade de conteúdo, ou seja, especificar de forma mais específica as estratégias de ensino e de aprendizagem de cada parte do conteúdo, ou “[...] fazer uma previsão geral de todas as estratégias de ensino e aprendizagem, considerando-se a unidade como um todo” (Gasparin, 2012, p. 120). De modo geral, trata-se de como o professor vai ensinar e de como os alunos vão aprender os diferentes tópicos do conteúdo.

Os recursos humanos e materiais são listados e organizados de maneira que essa organização se torna imprescindível para garantir um bom resultado no processo de ensino e aprendizagem. “Entretanto, é importante destacar que as ações e os recursos devem integrar-se em todos os seus aspectos com as demais partes do processo, de tal forma que constitua um processo uno na aprendizagem dos conteúdos científicos” (Gasparin, 2012, p. 120). Em outras palavras, é necessário garantir que todos os elementos estejam alinhados e interligados para se ter êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Como exemplo, elaborou-se o Quadro 3.

Quadro 3 – Processo de construção do conceito científico

Conteúdo – Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos				
Objetivos específicos	Conteúdos	Dimensões	Ações	Recursos
Compreender o conceito de porcentagem e sua	Porcentagem	Conceitual e social	Exposição oral do professor (Contextualização	Lousa digital e celulares para pesquisa.

Conteúdo – Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos				
Objetivos específicos	Conteúdos	Dimensões	Ações	Recursos
aplicação em situações reais.			histórica; explorar exemplos concretos; utilizar recursos visuais e tecnológicos) Pesquisa bibliográfica.	
Ler, interpretar e resolver corretamente problemas que envolvam cálculo de percentuais sucessivos, identificando as informações relevantes e compreendendo o contexto financeiro apresentado.	Porcentagem	Conceitual e social	Exposição oral (Análise crítica; prática social, atividades práticas; interdisciplinaridade com áreas afins) Pesquisa bibliográfica.	Lousa digital e celulares para pesquisa.
Utilizar aplicativos educacionais, para a resolução de problemas com porcentagens.	Porcentagem	Tecnológica	Experiência em laboratório portátil de informática.	Chromebook
Estimular o trabalho em equipe e a troca de ideias entre os alunos, por meio de atividades colaborativas que envolvam a resolução de problemas com cálculo de percentuais sucessivos.	Porcentagem	Econômica e social	Diálogo e debate sobre aplicação das porcentagens em contextos sociais, econômicos e políticos.	Internet

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

Em suma, na instrumentalização, o papel do professor é de mediador, que é crucial nessa etapa, e “[...] consiste em dinamizar, através das ações previstas e dos recursos selecionados, os processos mentais dos alunos para que se apropriem dos conteúdos científicos em suas diversas dimensões, buscando alcançar os objetivos propostos” (Gasparin, 2012, p. 122).

#### 1.3.1.4 Catarse (quarto passo)

Neste passo, vem o momento de síntese, isto é, o momento em que se verifica o nível de aprendizagem alcançado pelos alunos. Para Gasparin (2012), é quando os conteúdos e os métodos de construção já estão na mente dos alunos, mesmo que de maneira temporária. Então, chega o momento em que eles precisam demonstrar quanto progrediram na resolução dos problemas abordados anteriormente sobre o assunto. Nesse ponto, os alunos se organizaram e

mostram que entenderam, ou seja, o que fizeram com os conteúdos e os processos de trabalho utilizados na etapa anterior.

Nota-se, então, que nessa etapa, o professor pode avaliar o progresso dos alunos e verificar se eles conseguiram assimilar de fato os conteúdos. Os alunos são desafiados a resolver os problemas que foram propostos anteriormente, demonstrando quanto foram capazes de aproximar das soluções de maneira efetiva.

De acordo com Saviani (2021b), *Catarse* representa a integração entre o conhecimento cotidiano e o científico, entre o aspecto teórico e o prático que o aluno alcançou, assinalando seu novo posicionamento em relação ao conteúdo e à sua forma de construção social, bem como à sua reestruturação no contexto escolar. Ela configura-se como a manifestação teórica dessa postura cognitiva do aluno, evidenciando a capacidade de elaboração de uma compreensão mais avançada em um nível intelectual superior, na qual a totalidade concreta é apreendida. É, também, o resultado do processo de construção do conhecimento, que envolve a mediação do professor e o envolvimento ativo do aluno e a interação entre os conteúdos ensinados, isto é, o momento em que o aluno manifesta sua apropriação dos conteúdos e dos métodos de trabalho, revelando a capacidade de reflexão crítica e sua habilidade em aplicar o conhecimento adquirido em situações concretas.

De acordo com Gasparin (2012), o aluno se apropriou do conteúdo estabelecendo relações com seu cotidiano e seu contexto, importantes para promover a transformação do contexto. O aluno percebe a importância desses conteúdos em sua vida e em seu contexto, permitindo estabelecer conexões entre o que foi aprendido e sua aplicação concreta.

*A catarse é a demonstração teórica do ponto de chegada, do nível superior que o aluno atingiu. Expressa a conclusão do processo pedagógico conduzido de forma coletiva para a apropriação individual e subjetiva do conhecimento. É o momento do encontro e da integração mais clara e consciente da teoria com a prática na nova totalidade (Gasparin, 2012, p. 127).*

De certa forma, representa um momento de conclusão coletiva do processo pedagógico, que foi mantido de forma colaborativa e participativa e permite ao aluno uma apropriação individual e subjetiva do conhecimento, integrando-o à sua vida pessoal. Embora a aprendizagem ocorra em todo processo, a *catarse* destaca-se, pois é o momento em que as mudanças ocorridas se tomam “[...] mais evidentes de que, de fato, o aluno se modificou intelectualmente” (Gasparin, 2012, p. 129).

Para verificar a aprendizagem dos alunos, é necessário criar condições adequadas para que demonstrem o que aprenderam e como resolveram as questões propostas ao longo do processo de ensino. Nesse sentido, é fundamental verificar se os objetivos alcançados no início

da prática social foram alcançados pelos alunos. Essa fase de conclusão do processo pedagógico pode ser dividida em dois momentos distintos:

1) elaboração teórica da nova síntese por meio da qual o educando mostra a si mesmo seu nível de compreensão do tema; [e] 2) expressão prática da nova síntese, que é a exteriorização, a manifestação pública de sua aprendizagem, pela avaliação (Gasparin, 2012, p. 130).

Esses dois momentos são igualmente relevantes para a avaliação do aprendizado.

É um momento de síntese, que permite ao aluno construir uma visão integrada do tema estudado. Trata-se de um processo de organização e de estruturação do conhecimento, “[...] é a sistematização do conhecimento adquirido, a conclusão a que o aluno chegou” (Gasparin, 2012, p. 130). É uma etapa de integração organizada do conteúdo, em que o aluno desenvolve uma compreensão mais completa do tema, isto é, um processo de construção ativa do conhecimento, permitindo que ele alcance uma visão mais ampla e profunda do assunto. E, também, “[...] consiste na comparação entre o que ele sabia no início do processo e os novos elementos que foi adquirindo pelo estudo e análise do conteúdo. Da junção dessas duas percepções é que emerge a nova visão da realidade, o novo conceito” (Gasparin, 2012, p. 130).

Essa síntese, elaborada pelo aluno, pode apresentar sua compreensão renovada do conteúdo, a fim de que o professor possa confirmá-la, corrigi-la ou expandi-la.

Este é o momento da avaliação que traduz o crescimento do aluno, que expressa como se apropriou do conteúdo, como resolveu as questões propostas, como reconstituiu seu processo de concepção da realidade social e como, enfim, passou da síntese à síntese (Gasparin, 2012, p. 131).

Nesse momento, a avaliação tem o objetivo de verificar se o aluno assimilou o conteúdo estudado, como demonstrou sua capacidade de reflexão e de análise no processo de resolução das questões propostas e como reconstruiu seu processo de compreensão da realidade social. A avaliação não deve ser vista como qualquer aprendizagem de conteúdos, mas é como mostrar na prática que eles entenderam um novo conhecimento e agora podem usá-lo para ver melhor o mundo e fazer mudanças na sociedade (Gasparin, 2012).

Cabe assinalar que é importante definir os instrumentos de avaliação, levando-se em conta a escolha dos métodos de avaliação, a compatibilidade com o conteúdo ensinado, a metodologia utilizada e as diferentes dimensões exploradas durante a abordagem do tema. Dependendo da situação, uma avaliação pode acontecer de maneira informal ou formal.

Em relação aos instrumentos de avaliação, quanto mais diversificadas forem as formas de avaliação, maior será sua abordagem, mais abrangente e diversificada, permitindo ao professor obter uma visão mais completa do progresso e do desempenho dos alunos.

“Na avaliação informal, o aluno escolhe um modo de expressão através do qual se sinta mais seguro para manifestar seu nível de aprendizagem” (Gasparin, 2012, p. 132). Isso pode incluir atividades práticas, como: conversas informais, exposições individuais ou em grupo, entre outros. O objetivo é criar um ambiente menos formal e mais acolhedor para que o aluno se sinta à vontade para demonstrar o que aprendeu.

Na avaliação formal, o professor pode propor verificações orais, debates, seminários resumos, elaboração de textos, redações, confecção de materiais como cartazes, maquetes ou objetos específicos conforme o conteúdo trabalhado, dramatizações; provas escritas do tipo dissertativo, objetivo, subjetivo, autoavaliação realização de experiências e outras formas que expressem o grau de aprendizagem alcançado (Gasparin, 2012, p. 132).

Na avaliação formal, o professor assume a responsabilidade de propor diferentes formas de avaliação, utilizando instrumentos e técnicas específicas para verificar o aprendizado do aluno.

Pode-se, também, fazer a combinação das avaliações informais e formais, assim, será possível obter uma avaliação mais abrangente, possibilitando um *feedback* mais minucioso para os alunos.

Quanto aos critérios de avaliação, é importante estabelecê-los de forma clara e predefinida. Esses critérios devem ser conhecidos por todos os alunos, garantindo transparência e objetividade no processo avaliativo. Para Gasparin (2012, p. 132-133), “[...] são critérios fundamentais, entre outros: organização e clareza na apresentação dos resultados da aprendizagem, correção, articulação das partes, sequência lógica, rigor na argumentação, criatividade”.

Portanto, a avaliação não deve se limitar a uma visão superficial do tema, mas buscar uma compreensão mais aprofundada e contextualizada.

Qualquer que seja a modalidade escolhida de avaliação, sempre deve possibilitar ao aluno que reelabore e expresse o conteúdo aprendido, enfatizando todas as dimensões que foram explicitadas na problematização e trabalhadas na instrumentalização, passando de uma visão naturalizada a uma visão histórica, de conjunto dos conteúdos em sua função social (Gasparin, 2012, p. 133).

Desse modo, faz-se necessário “[...] considerar todos os aspectos relacionados às soluções, ainda que teóricas, dos problemas e questões levantadas e estudadas [...]” (Gasparin, 2012, p. 133) no processo de ensino e aprendizagem. A avaliação deve ser uma oportunidade para que o aluno reflita e expresse sua aprendizagem de forma a contemplar os conteúdos em sua função social, percebendo como estão inseridos no processo histórico e, como se relacionam com a sociedade e o mundo ao seu redor.

Exemplo: o professor precisa considerar alguns aspectos ao orientar o aluno na construção da síntese mental, pois é necessário considerar o objetivo geral do que está sendo estudado, os objetivos mais específicos de cada subunidades e as diferentes partes do conteúdo que foram abordadas (Gasparin, 2012). Esses elementos fornecem uma estrutura e um direcionamento para que o aluno desenvolva uma ampla compreensão do conhecimento adquirido.

Gasparin (2012) propõe que o professor incorpore no seu planejamento a elaboração escrita da síntese que o aluno deve alcançar ao término do processo de aprendizagem do método. Ao fazer essa síntese, é necessário abordar as áreas do conhecimento estudadas durante o processo pedagógico, isto é, deve-se enfatizar as dimensões trabalhadas anteriormente, estabelecendo conexões entre os diversos elementos e conceitos estudados.

#### Quadro 4 – Síntese mental do aluno

Conteúdo Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos.
<p>Ao estudar porcentagens e sua aplicação no dia a dia, aprendemos novas habilidades para interpretar e resolver problemas. Essa compreensão permite entender informações importantes. Agora conseguimos resolver problemas que calculam diferentes porcentagens. Aprendemos a prestar atenção nas informações importantes e entender problemas com porcentagens para chegar a respostas corretas. Esse conhecimento que adquirimos é importante em várias áreas da vida. Por exemplo, em negócios, saber calcular porcentagens, ajuda a entender lucros, preços, descontos e planejar as finanças. Na área da saúde, é útil para interpretar estatísticas e entender algumas informações do nosso cotidiano. Usamos aplicativos educacionais para estudar porcentagens. Eles possibilitaram alcançar um aprendizado mais interativo e divertido, permitindo praticar de forma visual e dinâmica. Isso ajudou muito na aprendizagem.</p> <p>Contudo, percebe-se como as porcentagens estão presentes em várias situações reais vivenciadas no decorrer do dia. Saber lidar com elas é importante para tomar decisões financeiras e entender como a economia funciona.</p> <p>Resumindo, aprendemos bastante sobre porcentagens e como resolver problemas aplicando esse conhecimento em situações práticas, como comércios, bancos entre outros. Além de ter mais compreensão sobre dados econômicos e financeiros. Acreditamos que isso vai ser útil para o nosso futuro.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

A seguir apresenta-se um exemplo de avaliação. Esse modelo visa a obter uma avaliação mais completa, permitindo um *feedback* mais detalhado e abrangente para os alunos.

#### Quadro 5 – Avaliação

Conteúdo Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos	
A avaliação levará em consideração o uso dos aplicativos educacionais e será apresentada em duas partes	
Primeira parte	Segunda parte
Avaliação prática utilizando um aplicativo educacional	Debate em grupo

<p><b>Alunos:</b> Os alunos serão orientados a usarem um aplicativo educacional específico para trabalho com porcentagens.</p>	<p><b>Alunos:</b> Os alunos deverão participar de um debate em sala de aula, discutindo suas experiências sobre a aprendizagem de porcentagens com o uso do aplicativo educacional.</p>
<p><b>Professor:</b> Sugestão aula a ser realizada antes da avaliação. <b>Inicialmente:</b> O professor deve escolher um aplicativo educacional que ofereça recursos e exercícios para o conteúdo porcentagens. <b>Aplicativo educacional:</b> O professor deverá apresentar o aplicativo aos alunos, comentando sua funcionalidade e recursos disponíveis. Nesse momento, torna-se fundamental que os alunos compreendam como utilizar o aplicativo para resolver os problemas de porcentagem aplicados a prática. <b>Explicação:</b> O professor deverá explicar aos alunos como utilizar os aplicativos para resolver os problemas propostos, levando-se em conta a prática social. Poderá fazer um exemplo detalhando passo a passo a resolução de problemas usando o aplicativo. <b>Resolução:</b> O professor deverá acompanhar o rendimento dos alunos, esclarecer dúvidas, isto é, oferecer o suporte necessário enquanto resolvem os problemas usando o aplicativo e relacionando com a realidade social. <b>Feedback:</b> O professor deverá dar feedback aos alunos sobre seu desempenho, podendo apontar acertos e erros, orientando o percurso para chegarem às respostas.</p> <p>Após a realização da aula acima, o professor poderá aplicar a avaliação prática utilizando o aplicativo educacional.</p> <p>Os alunos deverão resolver alguns problemas apresentados pelo aplicativo, utilizando os recursos disponíveis para realizar os cálculos e chegarem as respostas corretas de maneira prática e interativa.</p>	<p><b>Professor:</b> Caros alunos, Hoje nos reunimos em um debate em grupo para discutir o uso de aplicativos educacionais no aprendizado de porcentagens. Esperamos que essa discussão coletiva seja proveitosa, pois poderemos explorar diferentes ideias e aprender uns com os outros. Além do mais, será uma oportunidade para melhorar nossa habilidade de argumentação, ouvindo os colegas e construindo juntos o conhecimento. Lembrem-se de ouvir atentamente os colegas e respeitar as diferentes opiniões.</p> <p><b>Pontos para discussão:</b> <b>Influências dos aplicativos educacionais:</b> Como o uso desse recurso digital influenciou a compreensão das porcentagens? <b>Colaboração:</b> O uso de aplicativos educacionais possibilitou a colaboração entre vocês? <b>Prática:</b> Vocês identificaram situações práticas em que as porcentagens podem ser usadas? A noção de porcentagens na prática pode contribuir para decisões na vida cotidiana? <b>Possibilidades didática dos aplicativos educacionais:</b> Considerando a experiência com esse recurso digital, como foi à aprendizagem do conteúdo porcentagens? Vocês acreditam que esse recurso digital pode ser considerado um recurso didático para aprendizagem desse conteúdo e de outros conteúdos? <b>Pontos positivos e negativos no uso dos aplicativos educacionais:</b> Quais foram os aspectos positivos e negativos no uso dos aplicativos educacionais? Como vocês lidaram com os pontos negativos e quais estratégias foram adotadas para superá-los? Os resultados do debate devem ser enriquecedores de maneira que todos os alunos possam contribuir com suas opiniões, reflexões e experiências pessoais.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

### 1.3.1.5 Prática social final (quinto passo)

Nesse passo, ocorre a concretização da prática dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o estudo, isto é, “[...] representa a transposição do teórico para o prático dos objetivos da unidade de estudo, das dimensões do conteúdo e dos conceitos adquiridos” (Gasparin, 2012, p. 139). Tanto o professor quanto os alunos ao longo do processo de ensino e aprendizagem apresentam uma reconstrução em suas concepções, ampliando a compreensão dentro de uma visão mais ampla e integrada do conteúdo.

A prática social final é a confirmação de que aquilo que o educando somente conseguia realizar com a ajuda dos outros agora o consegue sozinho, ainda que trabalhando em grupo. É a expressão mais forte de que de fato se apropriou do conteúdo, aprendeu, e por isso sabe e aplica (Gasparin, 2012, p. 142).

Nessa conjuntura, o aluno mostra sua independência ao lidar com situações práticas, mesmo trabalhando em conjunto, ele é capaz de resolver problemas e de tomar decisões relacionadas ao conteúdo estudado. O professor tem o papel de orientar e dar suporte para que o aluno se desenvolva e atinja um novo patamar de conhecimento.

A prática social final representa a integração entre teoria e prática, e o aluno utiliza o conhecimento adquirido para se posicionar de maneira consciente e transformadora. De acordo com Gasparin (2012), prática social final representa uma forma renovada de entender a realidade e de se posicionar nela, não apenas em relação aos eventos, mas também à sua essência e natureza concreta. Ela é a expressão de uma nova maneira de agir, de uma nova atitude e de uma nova perspectiva sobre o conhecimento aplicado na vida cotidiana. Ao mesmo tempo, marca o momento em que a ação se torna consciente, com o propósito de contribuir para a transformação da sociedade. É um retorno à prática social inicial, porém, agora, enriquecida pela aprendizagem. De certa forma, é um momento de aplicação concreta do aprendido, em que o aluno evidencia sua capacidade de relacionar o conteúdo estudado com a prática social, promovendo mudanças e contribuindo para a transformação da sociedade. É, também, o resultado da aprendizagem realizada ao longo do processo pedagógico, quando o aluno tem “[...] o desejo de pôr em prática os novos conceitos aprendidos” (Gasparin, 2012, p. 143).

Assume, em consequência, o compromisso de usar, em seu cotidiano, esses conceitos com base em suas características essenciais, concreta, e não mais do ponto de vista do fenômeno cotidiano empírico próprio da prática social inicial (Gasparin, 2012, p. 143-144).

Contudo, faz-se necessário considerar a relação entre os conceitos adquiridos recentemente e aqueles anteriormente aprendidos. A prática social inicial e a prática social final são partes interligadas e dialéticas<sup>3</sup>, pois é necessário estabelecer conexões entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos recém-adquiridos. O professor, ao considerar a relação entre o antigo e o novo, oportuniza que o aluno reflita sobre suas concepções de aprendizagem antigas, confrontando com as novas e construindo, assim, um conhecimento mais consistente e profundo. Assim, o aluno terá uma compreensão mais envolvente e integrada do conteúdo.

Nesse momento, espera-se do aluno uma nova postura prática, com uma compreensão mais profunda e contextualizada do conteúdo estudado. O objetivo é que assuma uma postura e comece a agir de forma diferente com base no que acabou de aprender. Isso significa que o aluno tem a intenção de usar esses novos conceitos no seu cotidiano (Gasparin, 2012).

Nesse sentido, o aluno demonstra como pretende utilizar o aprendizado de forma concreta na sua prática. Ele está comprometido em aplicar o conhecimento de maneira relevante e eficaz, fazendo uma maior conexão entre teoria e prática.

Uma proposta de ação, tanto para o professor quanto para o aluno, é a elaboração de um plano de ação, professor e alunos devem buscar estabelecer uma conexão entre o conhecimento adquirido na escola e sua aplicação no cotidiano. Esse plano tenta prever as ações de cada aluno (ou grupo) em situações reais, tanto no dia a dia da escola quanto fora dela, também prevê como será o desempenho deles depois de aprenderem os conteúdos.

Diante disso, faz-se necessário planejar as ações que deverão ser baseadas nos conteúdos, essas ações devem ser de curto e médio prazo, ou melhor, as ações cabíveis, exequíveis e pertinentes, e não necessariamente grandes (Gasparin, 2012).

Exemplo – considerando o conteúdo Porcentagens: problemas que envolvem cálculos de percentuais sucessivos, no primeiro momento, o aluno tem a oportunidade de compartilhar suas intenções, ou seja, anunciar como pretende agir com base no que aprendeu sobre porcentagens. Ele poderá envolver a aplicação de fórmulas e conceitos em situações do cotidiano e, também, a resolução de problema práticos que envolvem porcentagens. Já em um “[...] segundo momento, mas diretamente relacionado ao primeiro, expressa quais ações desenvolverá. Assim a cada nova atitude prática corresponderá uma ação a ser desenvolvida” (Gasparin, 2012, p. 145).

---

<sup>3</sup> O termo “dialéticos” refere-se a uma relação de interação e semelhança entre elementos opostos.

Na prática, esse segundo momento é quando são descritas as ações a serem realizadas, estando intimamente ligadas à primeira etapa. Dessa forma, cada nova ação prática terá uma ação correspondente a ser realizada.

Quadro 6 – Intenções do aluno e compromisso de ação

Intenções	Proposta de ação
Analisar no comércio o desconto	Utilizar as porcentagens para cálculo de descontos. Exemplo: o preço de um produto com desconto de 20%, o aluno pode calcular o valor reduzido.
Ler gráficos e tabelas em jornais	Interpretar gráficos e tabelas que apresentam dados percentuais. Exemplo: estatísticas de vendas, pesquisas de opinião, entre outros.
Pesquisa sobre Produto Interno Bruto (PIB)	Em relação ao desenvolvimento econômico, realizar uma pesquisa demonstrando como o cálculo de porcentagens é usado para analisar o crescimento do PIB.
Crescimento populacional da cidade natal	Analisar o crescimento populacional da cidade natal ao longo de cinco anos.
Aumento do salário-mínimo	Descobrir o valor real de aumento do salário-mínimo. Exemplo: anúncio em um jornal – “Medida provisória aumenta salário-mínimo em 11%”. Nesse caso usa-se o conhecimento adquirido para determinar o valor real do salário-mínimo.

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra com base em Gasparin (2012)

## 2 TECNOLOGIAS E APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Neste capítulo, será abordado o papel das tecnologias na educação. Em seguida, direciona-se a atenção para as tecnologias móveis e os Aplicativos Educacionais, apresentando como eles podem aprimorar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Será discutida também a importância da escolha criteriosa dos Aplicativos Educacionais, considerando critérios didático-pedagógicos.

### 2.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

O desenvolvimento das tecnologias que possuem como suporte a internet ressignificam as formas de acesso e os usos dos seus recursos, bem como as possibilidades de comunicação e de interação em diferentes contextos. Esse aspecto está presente em diferentes contextos, inclusive em ambientes de ensino e aprendizagem presencial ou não.

Um momento histórico na educação foi testemunhado no período de crise da pandemia de Covid-19. Para não perderem o vínculo com os estudantes, os professores tiveram que buscar novas metodologias de ensino que contemplassem a utilização de recursos tecnológicos. Por meio de recursos da internet, foi possível explorar uma grande quantidade de conteúdos, como artigos acadêmicos, notícias, vídeos, músicas, livros digitais, entre outros. Entretanto, a maioria dos docentes não tinha familiaridade com o uso desses recursos (do ponto de vista instrumental e metodológico), apesar de ser crucial compreender a relevância deles na elaboração e na execução do plano pedagógico.

De acordo com Araújo (2020), é importante entender a tecnologia na educação para organizar os métodos de ensino. Vale observar que algumas tecnologias foram projetadas para serem utilizadas em atividades que não exigem a presencialidade entre as pessoas, isto é, quando é possível o distanciamento físico e temporal. Além disso, é perceptível que a tecnologia deve ser empregada em um contexto que promova a formação do pensamento científico dos estudantes e uma mudança na forma de conceber a educação. Por isso, enfatiza-se que a educação requer um trabalho docente que envolva conhecimentos e habilidades específicas, além de incentivar e manter os estudantes interessados no processo de aprendizagem.

As tecnologias como recursos didáticos podem ser fundamentadas a partir das transformações no contexto da sociedade atual, mas é importante ressaltar que, nessa situação

pedagógica, o uso de tecnologias deve ser feito de maneira intencional, isto é, como um meio e não como finalidade da educação.

Nessa perspectiva, ao utilizar as tecnologias em ambientes de ensino e aprendizagem, alguns recursos exigem esforços para buscar a compreensão de suas potencialidades e limites que contribuam com a prática pedagógica.

A presença da tecnologia na escola, mesmo com bons softwares, não estimula os professores a repensarem seus modos de ensinar nem os alunos a adotarem novos modos de aprender. Como ocorre em outras áreas da atividade humana, professores e alunos precisam aprender a tirar vantagens de tais artefatos. Um bisturi a laser não transforma um médico em bom cirurgião, embora um bom cirurgião possa fazer muito mais se dispuser da melhor tecnologia médica, em contextos apropriados (Cysneiros, 1999, p.18).

O fato de um professor ter disponível recursos pedagógicos não quer dizer que sua aula terá sucesso no processo de ensino e aprendizagem, será preciso um planejamento pedagógico que contemple de forma adequada os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, por isso, é necessário conhecer os conteúdos e diferentes recursos didáticos, inclusive os recursos tecnológicos. “Assim, saber utilizar os recursos midiáticos não significa inovar o ensino. Mais do que saber usar tecnicamente os recursos, é importante saber usar pedagogicamente” (Toschi, 2019, p. 168).

Todavia, por meio da capacitação continuada, o professor que faz uso dos recursos tecnológicos pode trazer vantagens para o ensino e aprendizagem, pois, com o auxílio de *softwares* e plataformas adaptativas, os alunos têm acesso a um ensino mais individualizado, levando em consideração suas necessidades e o ritmo de aprendizagem.

## 2.2 TECNOLOGIAS MÓVEIS

O termo Tecnologias Móveis (TM) tem seu foco principalmente nas tecnologias de comunicação. No entanto, essas tecnologias por meio de dispositivos móveis podem ser aplicadas em diversas áreas, como educação, saúde, entretenimento, entre outros. Esses dispositivos móveis, em geral, podem ser definidos “[...] como qualquer aparelho portátil que, por meio de recursos de computação, execute funções e processos, como: reproduzir mídia, navegar na internet, acessar e-mail, localização GPS, calculadora, calendário etc.” (Portal de Planos, 2023).

Os dispositivos móveis se tornaram presentes de forma constante e são até mesmo viciantes no nosso dia a dia. Mediante recursos tecnológicos, como celulares (smartphones) e

tablets, tem-se acesso a uma ampla gama de recursos e de soluções por meio de aplicativos, programas, *sites*, blogs, canais e muito mais. É cada vez mais comum se sentir dependente desses dispositivos ao ponto de se tornar imprescindível sair de casa levando o celular conosco.

Nesse contexto, destaca-se a aprendizagem móvel (*Mobile Learning – M-learning*), que ocorre quando o aluno não está restrito a um local específico, ou seja, a aprendizagem é facilitada pela utilização de dispositivos móveis e pelas oportunidades de aprendizagem que eles oferecem (Bartholo; Amaral; Cagnin, 2009). Essa perspectiva de aprendizagem móvel nos revela que os alunos podem utilizar os dispositivos móveis para além das paredes da sala de aula, explorando as chances de aprendizado oferecidas por essas tecnologias.

Contudo, é fundamental ponderar sobre a acessibilidade desses recursos dentro das instituições de ensino. No decorrer do ano de 2022, o Governo do Estado de Goiás, por intermédio da Secretaria Estadual de Educação, implementou o projeto Laboratório Móvel, durante o primeiro semestre, com o propósito de tornar o conhecimento tecnológico mais acessível na rede pública de ensino (Portal Educa, 2023). Inicialmente, em função das medidas de distanciamento social impostas pelo Ministério da Saúde em decorrência da pandemia do novo coronavírus, a proposta do Governo do Estado de Goiás era adquirir chromebooks para que os alunos continuassem seus estudos de forma remota. O projeto Laboratório Móvel foi ampliado para atender à necessidade de inovação das escolas públicas de Goiás. Segundo o *site* Portal Educa (2023), no total, foram contemplados 246 municípios do Estado de Goiás, e 887 unidades escolares receberam os laboratórios móveis. Houve, também, a contratação de um *link* de internet para as escolas públicas Estaduais de Goiás, com velocidade adequada para atender a todas as necessidades dos alunos e dos professores.

A proposta é a de que esses investimentos em inovações tecnológicas (tecnologias móveis) no ensino público em Goiás contribuam para o uso pedagógico desses recursos educacionais de maneira a envolver os alunos no processo de ensino e aprendizagem. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2013, p. 7), “[...] acredita que as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para estudantes em diversos ambientes”.

É nesse cenário que os aplicativos educacionais se destacam, pois são *softwares* de educação que têm o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, conforme mostram as informações disponibilizadas no *site* TutorMundi (2023).

Uma das vantagens dos aplicativos Educacionais é a possibilidade de personalização do aprendizado. Cada aluno tem ritmos e estilos de aprendizagem diferentes, e os aplicativos

oferecem recursos adaptativos, permitindo que avancem em seu próprio ritmo e recebam *feedback* imediato sobre seu desempenho. Mas, para que isso aconteça, é importante ressaltar que o uso dos aplicativos educacionais requer uma abordagem consciente e reflexiva por parte dos professores. É necessário selecionar aplicativos que estejam de acordo com os objetivos pedagógicos, considerando critérios relacionados à especificidade dos conteúdos e ao potencial educacional.

Por fim, a ideia é apresentar ao professor de Matemática a possibilidade de aproveitar essa tecnologia móvel, usando os aplicativos educacionais como um recurso didático, que viabilize o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos à luz da Pedagogia Histórico-Crítica.

### 2.3 ESCOLHA DOS APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Ao constatar uma ampla variedade de aplicativos disponíveis, é essencial que o professor realize uma análise rigorosa e criteriosa para identificar os aplicativos educacionais que atendam às necessidades pedagógicas e possam promover uma aprendizagem interativa e de qualidade. O professor deve verificar se o aplicativo possui informações corretas e atualizadas, se está de acordo com o currículo e se oferece recursos interativos.

Para fazer a escolha dos aplicativos a serem trabalhados, devem ser adotados alguns critérios, considerando a realidade da escola pública, que possibilitem atender a aspectos didáticos para uma aprendizagem interativa e dos conteúdos matemáticos, baseados na unidade temática/objeto do conhecimento/habilidades de acordo com as Diretrizes Curriculares de Goiás (DC-GO), para o ensino de Matemática. É necessário observar ainda se esses aplicativos pertencem às tecnologias móveis e se estão disponíveis para dispositivos móveis, como chromebook, celulares, tablets, entre outros. Mediante os critérios estabelecidos em uma pesquisa científica (nesse momento em andamento), é possível encontrar os aplicativos listados no Quadro 1.

Quadro 7 – Lista aplicativos educacionais (Educação Matemática)

Q u a n t	N o t a	Nível de ensino			Nome do aplicativo	Desenvolvedor	Quant. <i>Downloads</i>	T a m a n h o M B
		EI	EF	EM				
1	4,8	Sim	Sim	Sim	Jogos de matemática & Frações	AdamSiftware	Mais de 1 mil	35
2	4,8	Sim	Sim	Sim	Matemática, treine seu Cérebro	NixGame	Mais de 1 mil	4,5
3	4,8	Sim	Sim	Sim	Testes de matemáticando	Eductify	Mais de 1 mil	25
4	4,8	Não	Sim	Sim	Tutoriais de matemática	Duhnae	Mais de 500 mil	12
5	4,8	Sim	Sim	Sim	TutorMundi – Reforço Escolar	TutorMundi	Mais de 100 mil	15
6	4,8	Sim	Sim	Sim	Calcule Mais: matemática para	Calcule Mais	Mais de 5 mil	9
7	4,8	Não	Sim	Sim	GeoGebra CAS Calculator	GeoGebra	Mais de 100 mil	21
8	4,8	Não	Sim	Sim	Math & Science Tutor – Algebra	Math tutor DVD, LLC	Mais de 500 mil	4
9	4,7	Sim	Sim	Sim	Math theory	Sangakoo	Mais de 500 mil	29
10	4,7	Não	Sim	Sim	Desafio de Fração: Matemática	Didactoons	Mais de 100 mil	22
11	4,7	Não	Sim	Sim	Mental Math Master	5daysweekend	Mais de 1 mi	3
12	4,7	Não	Sim	Sim	Fórmulas de Matemática	Daluz Software	Mais de 10 mil	4
13	4,7	Sim	Sim	Sim	Math Master: Play & Learn Math	Pavans Group Techsoft Pvt. Ltd.	Mais de 500 mil	12
14	4,7	Sim	Sim	Sim	NetEscola	Estado de Goiás	Mais de 100 mil	12
15	4,7	Sim	Sim	Sim	BYJU'S FutureSchool for Kids	WhiteHaJr	Mais de 50 mil	32
16	4,7	Não	Sim	Sim	Calculadora fração	Andrei Brusentsov	Mais de 1 mi	4
17	4,7	Não	Sim	Sim	All Math fórmula	touchfield	Mais de 1 mi	5
18	4,7	Não	Sim	Sim	Suíte GeoGebra Calculadora	GeoGebra	Mais de 1 mi	21
19	4,6	Não	Sim	Não	ANTON – Ensino Fundamental	ANTON – The Learning App for School	Mais de 5 mi	8,1
20	4,6	Não	Sim	Sim	Khan Academy	Khan Academy	Mais de 10 mi	18
21	4,6	Não	Sim	Sim	Matemática: Aprenda expoentes	HONETI	Mais de 50 mil	32
22	4,6	Sim	Sim	Sim	StudySmarter: Escola, estudo	StudySmarter	Mais de 5 mi	50

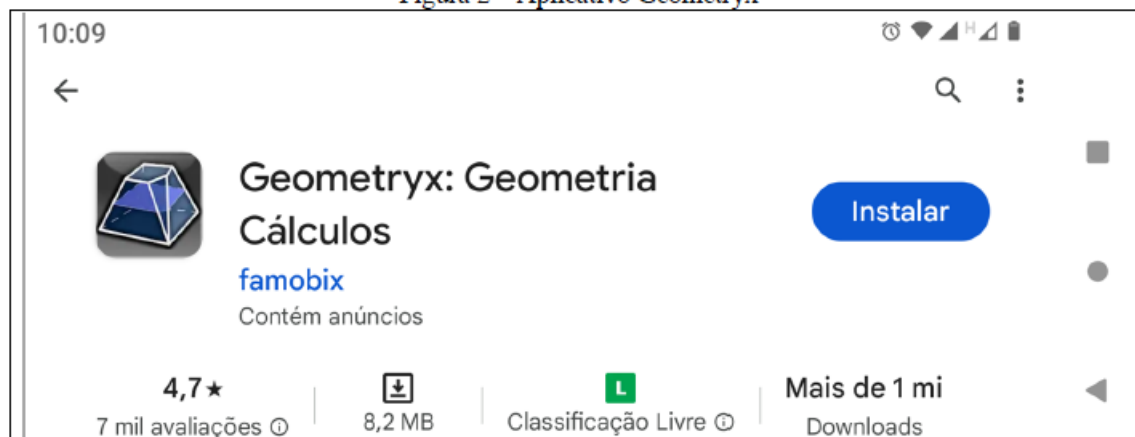
Q u a n t	N o t a	Nível de ensino			Nome do aplicativo	Desenvolvedor	Quant. <i>Downloads</i>	T a m a n h o M B
		EI	EF	EM				
23	4,6	Não	Sim	Sim	MateMaster Álgebra Aritmética	Carlo Terracciano – MasterApps	Mais de 50 mil	12
24	4,6	Não	Sim	Sim	App para estudar matemática	gll	Mais de 1 mil	9
25	4,6	Não	Sim	Sim	Rei da Matemática Jr	Oddrobo Software AB	Mais de 50 mil	24
26	4,6	Sim	Sim	Sim	Super Ensino Games	Cross Reality	Mais de 10 mil	143
27	4,5	Não	Sim	Sim	Fórmulas matemáticas: grátis	EZHIL	Mais de 100 mil	6
28	4,5	Não	Sim	Sim	Matemática (ordem de operações)	Digital D, LLC	Mais de 50 mil	3
EI = Educação Infantil, EF = Ensino Fundamental, EM = Ensino Médio								

Fonte: Elaborado pelo autor desta obra (2023)

A seguir, são apresentados alguns exemplos de aplicativos educacionais.

Na Figura 2, pode-se ver o aplicativo Geometryx, ele é superfácil, então, mesmo não sendo um especialista em matemática, é possível usar o aplicativo com tranquilidade. Basta inserir as medidas certas e ele faz todos os cálculos. Esse App contempla os conteúdos de geometria plana e espacial, calcula áreas, perímetros, volumes e muitos outros valores importantes. Além disso, ele também calcula coordenadas do centro de gravidade, alturas, comprimentos de lados, diagonais, e várias medidas de ângulos, como agudo, obtuso, reto, raso e completo. Pode ser utilizado a partir do 7º ano, mas é mais útil para alunos até o ensino médio.

Figura 2 – Aplicativo Geometryx



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android

Na Figura 3, tem-se um exemplo do aplicativo. Quando abrir, várias figuras planas aparecem, permitindo que se escolha entre diferentes tipos de formas geométricas, depois simplesmente é só clicar no que interessar.

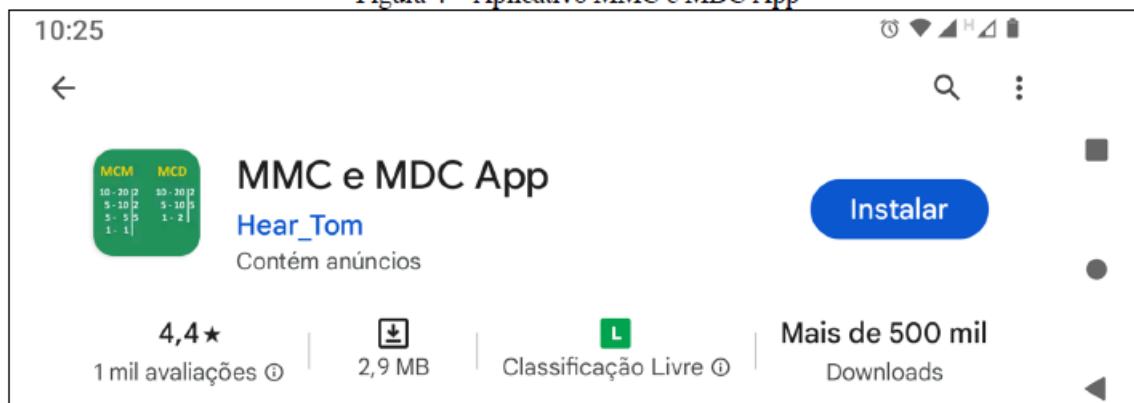
Figura 3 – Exemplo de figuras planas no Geometryx



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android

Na Figura 4 apresenta-se o MMC e MDC App, que contempla os conteúdos de mínimo múltiplo comum (MMC) e de máximo divisor comum (MDC). Normalmente, esse App é utilizado no 6º ano, mas pode ser útil a partir do 7º ano.

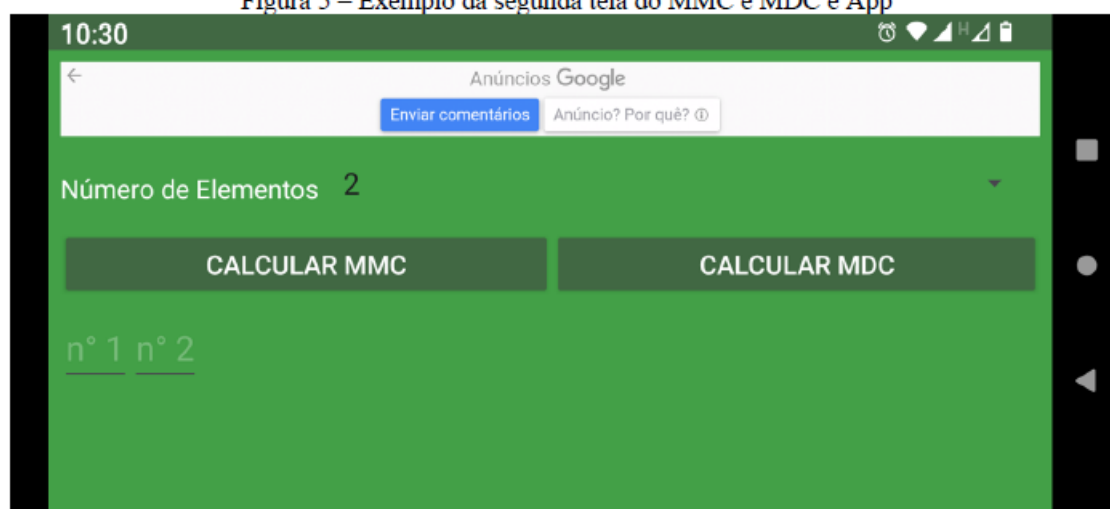
Figura 4 – Aplicativo MMC e MDC App



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android

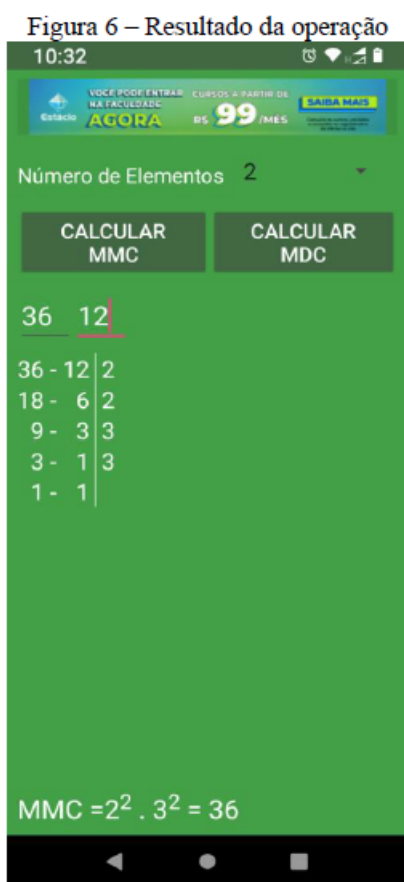
Na Figura 5, é possível ver um exemplo da imagem da segunda tela do Aplicativo MMC e MDC App.

Figura 5 – Exemplo da segunda tela do MMC e MDC e App



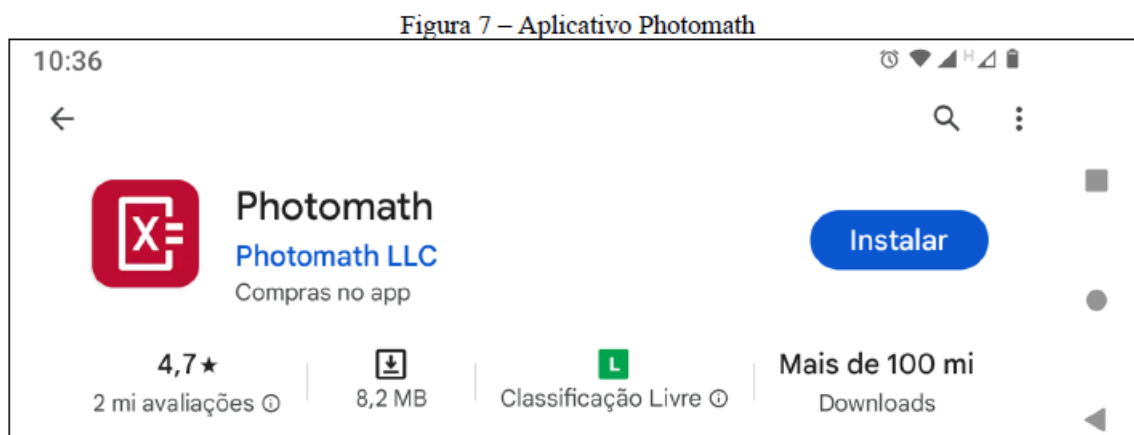
Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android.

Na Figura 6, é possível ver como a tela abre para escolher entre o MMC e o MDC.



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android

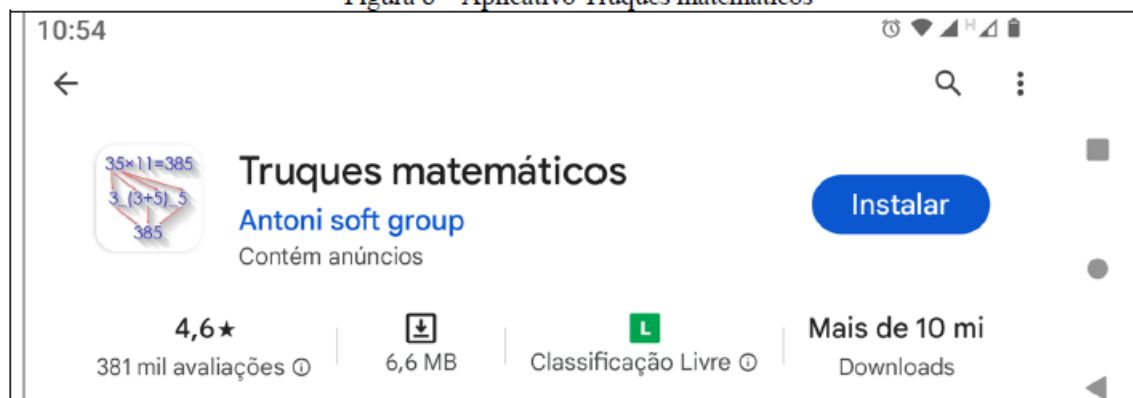
Na Figura 7, que contempla o aplicativo Photomath, pode-se ver a resolução de equações passo a passo e a construção de seus gráficos. É muito útil para alunos a partir do 7º ano até séries mais avançadas.



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android.

Na Figura 8, o aplicativo mostra operações básicas de Matemática, exponenciação, radiciação e porcentagem. É possível aprender outras formas de calcular, que podem ser mais simples e ágeis, além disso, o App estimula os alunos a aprenderem e a calcularem rapidamente.

Figura 8 – Aplicativo Truques matemáticos



Fonte: Captura de tela do aplicativo no sistema Android.

Esses aplicativos apresentados oferecem funcionalidades específicas que atendem a diferentes necessidades e níveis de ensino. O Geometryx é útil para cálculos geométricos, o MMC e MDC App facilita a compreensão de conceitos fundamentais, o Photomath auxilia na resolução de equações e na construção de gráficos, enquanto o Truques Matemáticos incentiva o aprendizado dinâmico de operações básicas e avançadas. Esses aplicativos são acessíveis e podem ser utilizados por alunos desde o ensino fundamental até o ensino médio, proporcionando uma forma prática e interativa de estudar Matemática.

Diante do que foi exposto, acredita-se que este material contribui com a construção de uma proposta pedagógica que permita o desenvolvimento dos estudantes em diferentes perspectivas pedagógicas. Neste texto, optou-se por uma perspectiva desenvolvimental que considera uma abordagem dialética da educação<sup>4</sup>, que procura articular as condicionantes sociais e seu caráter crítico e que se empenha para que seja compreensível a questão da educação com base no desenvolvimento histórico-objetivo<sup>5</sup> (Saviani, 2021b).

<sup>4</sup> Na abordagem dialética da educação, os alunos são incentivados a participar ativamente na construção do conhecimento, explorando questões, debatendo ideias e investigando temas de maneira crítica.

<sup>5</sup> O termo histórico-objetivo refere-se à análise e à compreensão de eventos, fenômenos ou conceitos, considerando a evolução que ocorreu ao longo do tempo. A partir desse termo, pode-se examinar as mudanças, as influências e os contextos históricos que moldaram determinada situação, ideia ou processo. Em vez de depender apenas de interpretações subjetivas, essa abordagem busca embasar os argumentos em dados concretos.

### 3 PROPOSTA DE ATIVIDADE PEDAGÓGICA

A proposta deste material foi elaborar um projeto pedagógico docente-discente na perspectiva da didática da Pedagogia Histórico-Crítica, com base no DC-GO para uma turma de nono ano do ensino fundamental. Para tanto, considerou-se o uso de um aplicativo educacional, escolhido a partir da lista apresentada no subcapítulo “Escolha dos Aplicativos Educacionais”.

Quadro 8 – Projeto pedagógico docente-discente na perspectiva da didática da Pedagogia Histórico-Crítica

INSTITUIÇÃO:
DISCIPLINA:
ANO LETIVO:
PROFESSOR(A):
<b>1 PRÁTICA SOCIAL INICIAL DO CONTEÚDO</b>
1.1 Título da unidade de conteúdo
Unidade temática:
Objeto de conhecimento:
Habilidades:
Objetivo geral:
Objetivos específicos:
1.2 Vivência do conteúdo
a) O que os alunos já sabem?
b) O que os alunos gostariam de saber?
<b>2 PROBLEMATIZAÇÃO</b>
2.1 Discussão sobre o conteúdo
2.2 Questões problematizadoras
<b>3 INSTRUMENTALIZAÇÃO</b>
3.1 Ações docentes e discentes
3.2 Recursos
<b>4. CATARSE</b>
4.1 Síntese mental do aluno
4.2 Avaliação
<b>5 PRÁTICA SOCIAL FINAL</b>
5.1 Intenções do aluno
5.2 Proposta de ação

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Gasparin (2012)

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. V. M.; ARAÚJO JÚNIOR, C. F.; SILVEIRA, I. F. Estabelecimento de critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 178-193, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/revista/article/view/466>. Acesso em: 6 out. 2023.
- ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos. **Elementos constitutivos do trabalho pedagógico na docência on-line**. 2014. 168f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/712/1/CLAUDIA%20HELENA%20DOS%20SANTOS%20ARAUJO.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- ARAÚJO, Claudia Helena dos Santos. **Dos sentidos da tecnologia à convergência com a educação**. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 34.970-34.979, jun. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11227>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- BARTHOLO, Viviane F.; AMARAL, Marília A.; CAGNIN, Maria Istela. Uma contribuição para a adaptabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [s.l.], v. 17, n. 2, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/29882165\\_Uma\\_Contribuicao\\_para\\_a\\_Adaptabilidade\\_de\\_Ambientes\\_Virtuais\\_de\\_Aprendizagem\\_para\\_Dispositivos\\_Moveis](https://www.researchgate.net/publication/29882165_Uma_Contribuicao_para_a_Adaptabilidade_de_Ambientes_Virtuais_de_Aprendizagem_para_Dispositivos_Moveis). Acesso em: 28 jul. 2023.
- BRASIL. LDB – Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 4 out. 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 5 out. 2022.
- CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa UNIANDÉS – LIDIE**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999. Disponível em: [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/247582/mod\\_resource/content/0/34-melhoria\\_do\\_ensino\\_ou\\_inovacao\\_conservadora\\_CYSNEIROS.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/247582/mod_resource/content/0/34-melhoria_do_ensino_ou_inovacao_conservadora_CYSNEIROS.pdf). Acesso em: 30 abr. 2021.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Pedagogia Histórico-Crítica e Educação Matemática: fundamentos teóricos e incursões pedagógicas**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2021.
- MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão (org.). **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. (Coleção memória da educação) Vários autores.
- MARX, Karl. **Trabalho assalariado e capital**. 4. ed. São Paulo: Global Editora, 1987.
- MARX, Karl. **O Capital: extratos por Paul Lafarge**. São Paulo: Veneta, 2014.
- MORAES, Moema G. **Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática**. 2016. 159f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade

- Católica de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em:  
<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3436>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- MORAES, Moema G.; PEIXOTO, Joana. Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: 'educação e tecnologias' em questão. **Reflexão e Ação**, (versão eletrônica), v. 25, p. 321-338, 2017. Disponível em:  
<http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-379, maio.-ago. 2016. Disponível em:  
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3681/2579>. Acesso em: 22 jun. 2021.
- PEIXOTO, J.; MORAES M. G. Educação e tecnologias: algumas tendências da temática nas pesquisas educacionais. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 20, n. 1, p. 233-252, jan.-abr. 2017. Disponível em: <http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5875/3213>. Acesso em: 19 jun. de 2022.
- PETENUCCI, Maria Cristina. **Desvelando a Pedagogia Histórico-Crítica**. Paraná: Caderno Pedagógico; Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008. Disponível em:  
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-6.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- PORTAL DE PLANOS. **Dispositivos móveis: entenda o que entra nessa categoria**. 2023. Disponível em: <https://portaldeplanos.com.br/artigos/dispositivos-moveis/>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- PORTAL EDUCA. **Laboratórios Móveis**. 2023. Disponível em:  
[https://portaleduca.educacao.go.gov.br/suporte\\_ti/saiba-mais-sobre-os-laboratorios-moveis/](https://portaleduca.educacao.go.gov.br/suporte_ti/saiba-mais-sobre-os-laboratorios-moveis/)  
 Acesso em: 9 mar. 2023.
- PORTAL GOIÁS. **Goiás investe R\$ 106 milhões em laboratórios móveis**. 2023. Disponível em: [https://www.goias.gov.br/servico/44-educacao/126227-goi%C3%A1s-investe-r\\$-106-milh%C3%B5es-em-laborat%C3%B3rios-m%C3%B3veis-de-inform%C3%A1tica.html](https://www.goias.gov.br/servico/44-educacao/126227-goi%C3%A1s-investe-r$-106-milh%C3%B5es-em-laborat%C3%B3rios-m%C3%B3veis-de-inform%C3%A1tica.html). Acesso em: 6 jul. 2023.
- SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**, 44. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021a.
- SAVIANI, Demerval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 12. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021b.
- SAVIANI, Demerval; DUARTE, Newton. **Conhecimento escolar e luta de classes: a pedagogia histórico-crítica contra a barbárie**. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.
- TOSCHI, Mirza Seabra. **Didática e Tecnologia de Informação e Comunicação**. In: SILVA, Carlos Cardoso; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. (org.). **Didática e Interfaces**. 2. ed. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2019. v. único. p. 163-179.
- TOSCHI, Mirza Seabra. Tecnologia e educação: contribuições para o Tecnologia e educação. **Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, Campo Grande, MS, n. 19, p. 35-42, jan.-jun. 2005. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/download/443/335>. Acesso em: 11 out. 2023.
- TUTORMUNDI. **Aplicativos de educação: 5 formas de modernizar o ensino**. 2023. Disponível em: <https://tutormundi.com/blog/aplicativos-de-educacao/>. Acesso em: 21 mar. 2023.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 2013. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

VIEIRA, Regina Nascimento. **O Professor PDE e os desafios da Escola Pública Paranaense**: Produção Didático-Pedagógica, volume II, 2012. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_fafipa\\_ped\\_pdp\\_regina\\_nascimento\\_vieira.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_fafipa_ped_pdp_regina_nascimento_vieira.pdf). Acesso em: 6 jun. 2023.