



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGE**

LUCIANO SEDRAZ SILVA

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA À LUZ DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA: UMA FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Recife – PE
2025

LUCIANO SEDRAZ SILVA

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA À LUZ DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA: UMA FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção de título de Doutor em Ensino das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Ivoneide Mendes da Silva

Linha de Pesquisa: Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de Ciências e Matemática

Recife – PE
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

S586a Silva, Luciano Sedraz.
Atividades investigativas no ensino de física à luz da aprendizagem significativa crítica: uma formação continuada para professores da educação de jovens e adultos / Luciano Sedraz Silva. – Recife, 2025.
236 f.

Orientador(a): Ivoneide Mendes da Silva.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

1. Aprendizagem . 2. Educação (Metodologia de Ensino) . 3. Educação de jovens e adultos. 4. Física - Estudo e ensino 5. Professores de educação e jovens e adultos - Formação . I. Silva, Ivoneide Mendes da, orient. II. Título

CDD 507

LUCIANO SEDRAZ SILVA

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA À LUZ DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA: UMA FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção de título de Doutor em Ensino das Ciências.

Aprovado em 08 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ivoneide Mendes da Silva (Orientadora e Presidente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Ruth do Nascimento Firme (Examinadora Interna)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Francisco Nairon Monteiro Júnior (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Divanízia do Nascimento Souza (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Tiago Nery Ribeiro (Examinador Externo)
Universidade Federal de Sergipe

Recife – PE
2025

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, minha eterna gratidão por ter me concedido força, sabedoria e coragem para trilhar este caminho e concluir mais uma etapa da minha trajetória profissional.

À minha amada esposa, **Luciana Leal**, minha profunda gratidão pelo incentivo incansável, pela paciência generosa e pelo apoio incondicional em cada etapa dessa jornada do doutorado. Esta conquista também é sua, fruto do amor, da parceria e da força que compartilhamos ao longo desse percurso.

Aos meus filhos, **Lu Filho** e **Amandinha**, agradeço o carinho, compreensão e por aceitarem, com amor, os sacrifícios que esta etapa exigiu. Obrigado por serem parte essencial desta conquista.

Aos meus pais, **João Souza** e **Terezinha Sedraz**, e a todos os membros da minha família, expresse minha sincera gratidão pelo carinho, apoio, orações e acolhimento ao meu desejo de continuar estudando. Cada gesto de incentivo e cada esforço dedicado foram fundamentais para que eu pudesse alcançar esta importante etapa da minha trajetória profissional.

À minha orientadora, **Dra. Ivoneide Mendes da Silva**, agradeço pela orientação atenta, pela dedicação constante, pelos ensinamentos valiosos e pela presença sempre acolhedora e encorajadora ao longo desta caminhada.

Aos professores que integraram a banca do Exame de Qualificação, **Profa. Dra. Divanília Nascimento Souza**, **Prof. Dr. Francisco Nairon Monteiro Júnior** e **Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme**, agradeço pelas valiosas contribuições que aprimoraram este trabalho. Estendo minha gratidão à **Profa. Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão**, ao **Prof. Dr. David Gadelha da Costa** e ao **Prof. Dr. Tiago Nery Ribeiro** por gentilmente aceitarem o convite para compor a banca de defesa desta tese.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Educação Ativa (GPEA), minha gratidão pelas contribuições em cada etapa desta pesquisa, pelo diálogo constante e pelo apoio colaborativo ao longo de todo o percurso.

Aos colegas da turma do Doutorado, em especial à **Karine Rosalia**, meu agradecimento pelos momentos compartilhados de construção coletiva, aprendizado mútuo, colaboração, confraternização e companheirismo ao longo dessa jornada.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, meu agradecimento pelo compromisso e dedicação ao longo da formação. Em especial, as Professoras **Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão e Ruth do Nascimento Firme**, agradeço pelas valiosas contribuições oferecidas nas disciplinas Seminários de Pesquisa I e II, que foram fundamentais para o desenvolvimento e amadurecimento desta pesquisa.

À **Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC)**, meu agradecimento pela concessão da autorização de afastamento para estudos, medida essencial que viabilizou a dedicação necessária à realização desta tese e contribuiu de forma decisiva para a concretização deste trabalho acadêmico.

À **CAPES**, pelo auxílio financeiro – Código de financiamento 001.

A todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a realização desta pesquisa, deixo meu sincero agradecimento pelo apoio, incentivo e contribuições ao longo desta trajetória.

*“Os que confiam no Senhor são como o monte Sião,
que não se pode abalar, mas permanece para sempre.”
(SI 125:1)*

RESUMO

A utilização de atividades investigativas como estratégia de ensino na área de Ciências da Natureza é amplamente reconhecida na literatura como uma abordagem didática eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Além de proporcionar uma experiência prática e envolvente, permitindo que os alunos "façam ciência", essas atividades também incentivam uma reflexão crítica "sobre a ciência". Essa abordagem favorece a construção do conhecimento, estimula a participação ativa dos estudantes e possibilita uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos conceitos científicos. Embora sua eficácia esteja comprovada, as atividades investigativas ainda são pouco utilizadas por uma parcela relevante de professores. Nesse sentido, a formação continuada desempenha um papel fundamental na ampliação e efetivação dessas práticas em sala de aula. A presente pesquisa teve como objetivo geral compreender as possíveis contribuições de atividades investigativas para o ensino de Física na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica em uma formação continuada com professores da Educação de Jovens e Adultos. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma formação continuada com sete professores de Física que atuam na Educação de Jovens e Adultos na cidade de Juazeiro – BA. Trata-se de uma pesquisa-intervenção com abordagem qualitativa, realizada entre 14 de abril e 13 de setembro de 2024. O processo de intervenção formativa foi dividido em dois momentos: o primeiro dedicado ao planejamento das atividades e o segundo a execução das atividades teóricas e práticas da formação continuada. Para a produção de dados foram utilizados: dois questionários, uma entrevista semiestruturada, a observação com vídeo-gravação, o diário de bordo, a coleta documental e o grupo focal. Após a coleta, os dados foram analisados à luz dos referenciais teóricos da pesquisa e da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Os resultados indicam que, inicialmente, os professores tinham conhecimento limitado sobre a Abordagem Investigativa e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Além disso, evidenciam que, embora reconheçam a importância de diversificar as estratégias de ensino, os professores frequentemente adotam o método tradicional devido à carga horária reduzida do componente curricular de Física, com a aula expositiva sendo a estratégia mais utilizada. Após a elaboração das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) e da Sequência de Ensino Investigativa (SEI), os professores declararam que essas atividades favorecem a construção do conhecimento de forma mais dinâmica e contextualizada, tornando o aprendizado mais significativo e acessível a diferentes perfis de alunos. Dessa forma, as atividades investigativas desenvolvidas durante a formação continuada mostraram-se eficazes, à medida que apresentaram elementos para favorecer uma Aprendizagem Significativa Crítica aos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa Crítica; Ensino por Investigação; EJA; Ensino de Física e Formação Continuada.

ABSTRACT

The use of investigative activities as a teaching strategy in the area of Natural Sciences is widely recognized in the literature as an effective didactic approach in the teaching and learning process. In addition to providing a practical and engaging experience, allowing students to "do science", these activities also encourage critical reflection "about science". This approach favors the construction of knowledge, stimulates active participation of students and enables a deeper and more contextualized understanding of scientific concepts. Although their effectiveness has been proven, investigative activities are still little used by a relevant portion of teachers. In this sense, continuing education plays a fundamental role in expanding and implementing these practices in the classroom. Therefore, the present research had as its general objective to understand the possible contributions of investigative activities to the teaching of Physics from the perspective of the Theory of Critical Meaningful Learning in continuing education with teachers of Youth and Adult Education. To achieve this objective, continuing education was carried out with seven Physics teachers who work in Youth and Adult Education in the city of Juazeiro - BA. This is an intervention research with a qualitative approach, carried out between April 14 and September 13, 2024. The training intervention process was divided into two moments: the first dedicated to planning the activities and the second to the execution of the theoretical and practical activities of continuing education. For data production, the following were used: two questionnaires, a semi-structured interview, observation with video recording, the logbook, document collection and the focus group. After collection, the data were analyzed in light of the theoretical references of the research and the content analysis proposed by Bardin (2011). The results indicate that, initially, teachers had limited knowledge about the Investigative Approach and the Theory of Critical Meaningful Learning. Furthermore, they show that, although they recognize the importance of diversifying teaching strategies, teachers often adopt the traditional method due to the reduced workload of the Physics curricular component, with the expository class being the most used strategy. After the development of the Potentially Significant Teaching Units (UEPS) and the Investigative Teaching Sequence (SEI), teachers stated that these activities favor the construction of knowledge in a more dynamic and contextualized way, making learning more meaningful and accessible to different student profiles. Thus, the investigative activities developed during continuing education proved to be effective, as they presented elements to favor Critical Meaningful Learning for students of Youth and Adult Education (EJA).

Keywords: Critical Meaningful Learning; Teaching by Research; EJA; Physics Teaching and Continuing Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Duas dimensões da aprendizagem	28
Figura 2 - Classificação da aprendizagem significativa	30
Figura 3 - Mapa conceitual – Aprendizagem Significativa Clássica	32
Figura 4 - Mapa conceitual – Aprendizagem Significativa Crítica	42
Figura 5 - Fases da análise do conteúdo	112
Figura 6 - Página inicial da sala virtual	116
Figura 7 - Etapas da Formação Continuada	124
Figura 8 - Plano de aula 01	147
Figura 9 - Plano de aula 02	150
Figura 10 - Plano de aula investigativo 01 – Pág. 01.....	153
Figura 11 - Plano de aula investigativo 01 – Pág. 02	155
Figura 12 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 01	157
Figura 13 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 02.....	159
Figura 14 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 03	161
Figura 15 - Análise do Questionário 02	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos participantes da formação continuada	97
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Principais características das modalidades de atividades experimentais	63
Quadro 2 - Critérios de exclusão e inclusão	68
Quadro 3 - Elementos da abordagem cognitivista	78
Quadro 4 - Relação entre instrumentos de pesquisa e objetivos	109
Quadro 5 - Cronograma	125
Quadro 6 - Concepções dos professores acerca do ensino investigativo.....	129
Quadro 7 - Concepções dos professores sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica	133
Quadro 8 - Percepções dos professores sobre a relevância dos conteúdos abordados na formação continuada	170
Quadro 9 - Possibilidades de implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA	172
Quadro 10 - Principais desafios enfrentados ao tentar incorporar os princípios da TASC e do EI em suas aulas	175
Quadro 11 - O conhecimento prévio dos alunos pode influenciar o planejamento e a condução das aulas	178
Quadro 12 - Mudanças percebidas na forma de planejar após a formação continuada	181
Quadro 13 - Aspectos favoráveis e desafios resultantes da formação continuada	184

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Atividade Complementar
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CECINE	Centro de Ciências do Nordeste
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FUNBEC	Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NRC	National Research Council
PCNEJA	Propostas Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos
PBI	Portal de Busca Integrada
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências
PREMEN	Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências
SEC	Secretaria da Educação do Estado da Bahia
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SISNEP	Sistema Nacional de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 – Aprendizagem Significativa: da visão clássica para a crítica	22
1 – Aprendizagem Significativa	22
1.1 – Aprendizagem Significativa Clássica	22
1.1.1 – Formas e tipos de Aprendizagem Significativa	27
1.2 – Aprendizagem Significativa Crítica	33
1.2.1 – Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica	35
CAPÍTULO 2 – O Ensino por Investigação e o Ensino de Ciências	44
2.1 – Panorama histórico do Ensino por Investigação e o Ensino de Ciências ..	44
2.2 – Atividades experimentais investigativas	56
2.3 – Pesquisas sobre o Ensino por Investigação	63
2.3.1 – Pesquisas sobre o Ensino por Investigação no Ensino de Física	66
2.4 – Aproximações entre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa	73
CAPÍTULO 3 – A Educação de Jovens e Adultos e a Formação Continuada de Professores	77
3.1 – A Educação de Jovens e Adultos.....	77
3.1.2 – A Educação de Jovens e Adultos na Bahia.....	82
3.2 – A Formação Continuada de Professores.....	85
CAPÍTULO 4 – Percurso Metodológico	92
4 – Metodologia	92
4.1 – Caracterização do campo de estudo e o sujeito pesquisado	94
4.1.1 – O campo de estudo	94
4.1.2 – Sujeito pesquisado.....	96
4.2 – Ética na pesquisa	99
4.3 – Instrumentos de produção de dados	102
4.3.1 – Questionários.....	102
4.3.2 – Entrevista	103
4.3.3 – Observação	104
4.3.4 – Diário de bordo.....	105
4.3.5 – Coleta de documentos.....	106
4.3.6 – Grupo focal	107

4.4 – Análise de dados	110
4.5 – Formação continuada de professores – Intervenção	112
4.5.1 – Etapas da formação continuada de professores.....	113
4.5.1.1 – Planejamento	114
4.5.1.2 – Formação continuada: abertura	115
4.5.1.3 – Formação continuada: atividades teóricas	116
4.5.1.4 – Formação continuada: atividades práticas	119
4.5.1.5 – Formação continuada: avaliação e conclusão	123
4.5.2 – Cronograma da formação continuada	124
CAPÍTULO 5 – Resultados e Discussões	127
5 – Discussão dos resultados a partir dos objetivos específicos	127
5.1 – Identificar as concepções dos professores de física da educação de jovens e adultos acerca das atividades investigativas embasadas na teoria da aprendizagem significativa crítica.....	127
5.1.1 – Questionário 01.....	128
5.1.2 – Entrevista	136
5.2 – Investigar se o planejamento do professor de física na educação de jovens e adultos permite a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo.....	146
5.2.1 – Plano de aula tradicional	146
5.2.2 – Plano de aula investigativo	152
5.3 – Identificar se as atividades investigativas proporcionadas em uma formação continuada com professores de física da educação de jovens e adultos trazem elementos para favorecer uma aprendizagem significativa crítica.....	163
5.3.1 – Questionário 02	165
5.3.2 – Grupo focal.....	169
CONSIDERAÇÕES FINAIS	189
REFERÊNCIAS	193
APÊNDICE A – Questionário 01	210
APÊNDICE B – Questionário 02	212
APÊNDICE C – Carta de anuência 01.....	214
APÊNDICE D – Carta de anuência 02.....	215
APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	216
APÊNDICE F – Termo de Compromisso e Confiabilidade	220

APÊNDICE G – Roteiro da entrevista.....	221
APÊNDICE H – Modelo de Plano de Aula Investigativo.....	223
APÊNDICE I – Roteiro do grupo focal.....	225
APÊNDICE J – Modelo de UEPS.....	226
APÊNDICE J – Modelo de SEI.....	229
ANEXO A – Distribuição da carga horária destinada a Física na EJA	231
ANEXO B – Redistribuição da carga horária de Física na EJA	230
ANEXO C – Modelo de Plano da SEC.....	233
ANEXO D – UEPS elaborada pelos professores do Colégio Modelo.....	234
ANEXO E – UEPS elaborada pelos professores do Colégio Cecilio Matos.....	236

INTRODUÇÃO

No atual cenário educacional brasileiro, ainda é visível nas instituições de ensino básico, especialmente na Educação de Jovens e Adultos (EJA), a ausência de motivação por parte dos alunos em relação ao estudo de ciências, assim como a falta de engajamento dos professores na promoção de um ensino que estimule o pensamento crítico dos estudantes e favoreça uma aprendizagem contextualizada. Diversos fatores contribuem para essa conjuntura, incluindo a precariedade das unidades escolares, a sobrecarga na jornada de trabalho dos educadores, a escassez de oportunidades de formação continuada, e a predominância de métodos de ensino tradicionais e desvinculados do contexto (Monteiro; Mota, 2013; Silva, 2015; Silva et. al., 2021).

A utilização de práticas tradicionais de ensino, em que o professor apresenta conceitos e exemplos de fenômenos físicos sem nenhuma conexão com a realidade dos alunos, não possibilita ao docente abordagens pedagógicas críticas. Além disso, não desperta no aprendiz o interesse pela pesquisa, assim, o estudante não compreende o aprendizado como um processo de descoberta (Costa; Pinheiro, 2013).

Nesse contexto, uma abordagem crítica é uma forma de analisar e compreender questões, ideias ou fenômenos, que discute as estruturas e pressupostos e busca entender as relações de poder, as injustiças sociais e as diversas perspectivas envolvidas. É uma postura que não aceita informações de forma passiva, mas busca examinar criticamente as informações, os contextos e as motivações por trás delas (Franco, 2015; Genú, 2018).

Nessa perspectiva, é válido salientar que quando o professor extrapola a função de mero transmissor de conhecimento e assume o papel de educador (agente transformador da realidade), ele tende a descobrir a real importância de conduzir o processo de ensino aos alunos (Silva, 2015).

Freire (2014) afirma que não devemos considerar o conhecimento como algo imutável, estático e descontextualizado, mas, precisamos adotar constantemente práticas que favoreçam um ensino contextualizado em qualquer nível de ensino. Essa ideia é muito relevante na EJA, pois, segundo o artigo 4º da Lei nº 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases – LDB, a referida modalidade de ensino deve conter características e particularidades condizentes às

necessidades e disponibilidades desse público, para que se garanta aos estudantes que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola.

De acordo com o artigo 37º da LDB, a EJA tem como público-alvo jovens e adultos que, por algum motivo, não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria. O inciso 1º deste artigo assegura que os sistemas de ensino devem possibilitar aos jovens e adultos “oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho”. No entanto, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC que começou a ser implantada a partir de 2017, não fez nenhuma menção específica referente a EJA. De acordo com Moraes et al. (2019), a recente BNCC não estabelece um currículo específico para a Educação de EJA, incluindo apenas os dados relacionados ao ensino regular. Isso sugere que essa modalidade de educação deva seguir os mesmos objetivos e propósitos do ensino regular.

Corroborando com ideia de Moraes et al. (2019), Dourado et al. (2021) declaram que ao longo da história, a EJA foi caracterizada por omissões em políticas públicas, resultando na não garantia dos direitos de seus participantes. Esses indivíduos, ao longo de suas vidas, tiveram o acesso à educação escolar negado por diversas razões de natureza social e política. Infelizmente, essa realidade persiste na contemporaneidade, onde se percebe a ausência da referida modalidade de ensino BNCC.

É importante salientar que apesar de mais de duas décadas da promulgação da LDB, de acordo com Soares e Pedroso (2016) e Barbosa *et al.* (2018), ainda encontramos muitos docentes que atuam na EJA que não se sentem preparados para lecionar e, por não conhecerem metodologias que favoreçam a aprendizagem significativa dos alunos, acabam adotando práticas tradicionais (descontextualizadas) que são contrárias ao que propõe a LDB.

Uma possibilidade para contextualizar o conhecimento em cenários da EJA é via adoção de atividades investigativas. De acordo com Zômpero e Laburú (2011, p. 78) “as atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, e também dos conteúdos procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico”. Além disso, as referidas atividades devem estimular o protagonismo dos estudantes, incentivando sua

participação ativa na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos. A partir dessas atividades, emerge a produção do conhecimento científico e tecnológico (Brasil, 2017). Existem vários tipos de atividades investigativas, uma delas é a experimentação investigativa.

Pesquisas como a de Saad (2005), de Heidemann et al. (2012) e Silva e Castilho (2013) e Dewes (2016) indicam que a realização de atividades experimentais se torna mais motivadora para os alunos quando eles participam da construção dos experimentos que serão empregados na exploração dos fenômenos a serem estudados. As atividades experimentais, geralmente, despertam nos discentes um maior interesse pelo estudo de Ciências, porque os conteúdos abordados deixam de fazer parte somente do universo imaginário para integrar a realidade dos aprendizes.

Segundo Araújo e Abib (2003) e Claro (2017), no ensino de Física, a utilização de atividades experimentais é fundamental, pois contribui expressivamente para o aprendizado dos estudantes. Para os autores a experimentação é uma das maneiras mais propícias de se ensinar com o intuito de minimizar as dificuldades de aprendizado dos alunos, facilitando a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a aprendizagem significativa é uma teoria proposta por David Ausubel, que se refere ao processo pelo qual os novos conhecimentos se relacionam de maneira não arbitrária e substantiva com o que o aprendiz já conhece. Nesse tipo de aprendizagem, o novo conhecimento é integrado de forma significativa na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo relacionado com conceitos relevantes e já existentes em sua mente (Ausubel, 2003; Moreira; Masini, 2006; Masini; Moreira, 2017, 2022).

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento é ancorado em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo, conhecidos como "subsunçores". Essa integração permite uma compreensão mais real do conhecimento, em contraste com a aprendizagem memorística, na qual o novo conhecimento é simplesmente decorado sem uma conexão com o conhecimento prévio (Masini; Moreira, 2017, 2022).

Pensando em trazer contribuições para o cenário atual da EJA, propomos neste trabalho adotar o Ensino por Investigação fundamentado na Aprendizagem

Significativa Crítica como estratégia de ensino e aprendizagem nessa modalidade da educação básica. O ensino por investigação tem o objetivo de estimular os alunos a assumirem o papel ativo de investigadores e questionadores das atividades propostas pelo professor, promovendo debates sobre problemáticas formuladas pelos próprios alunos (Sasseron, 2015). Já a aprendizagem significativa crítica tem o objetivo de proporcionar a mudança de um conhecimento transmitido por um conhecimento construído coletivamente (Magalhães; Villagrà; Greca, 2020).

No ensino por investigação, o aluno desempenha um papel central, detendo a autonomia para propor e planejar atividades, além de defender seus pontos de vista perante professores e colegas. Nessa abordagem, não se busca uma resposta única e correta, mas sim tentativas de construção coletiva do conhecimento, orientadas pelo professor. Como resultado, essa metodologia incorpora o aluno ativamente na dinâmica da aula, transformando o papel do professor em um questionador ou instigador de questões (Zômpero; Laburú, 2011, 2016; Mourão; Sales, 2018).

Outro elemento característico do ensino por investigação é a apresentação de um problema que não apenas desperte o interesse dos alunos, mas também seja apropriado para abordar os conteúdos que se pretende ensinar. O principal propósito dessa abordagem didática é estimular os alunos a desenvolverem pensamento crítico, promover debates, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em novas situações, utilizando os conceitos teóricos e matemáticos pertinentes (Azevedo, 2012).

Nesse contexto, de acordo com Moreira (2022), à medida que o aluno se depara com desafios e resolve o problema proposto, desenvolve-se um tipo peculiar de aprendizagem significativa. Esse método engaja os estudantes em uma jornada ativa, estimulando não apenas a compreensão do conteúdo, mas também a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Ao enfrentar o desafio proposto, os alunos não apenas assimilam informações, mas internalizam o aprendizado de maneira significativa, conectando conceitos teóricos a situações práticas e promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura.

Diante do exposto, a presente proposta de trabalho tem como questão de investigação: Como atividades investigativas no ensino de física embasadas

pela teoria da aprendizagem significativa crítica podem contribuir na formação continuada de professores da Educação de jovens e adultos?

Com o propósito de responder à questão de pesquisa, delineamos os seguintes objetivos:

OBJETIVO GERAL

- Compreender as possíveis contribuições de atividades investigativas para o ensino de Física na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica em uma formação continuada com professores da Educação de Jovens e Adultos da rede estadual da Bahia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as concepções dos professores de Física da Educação de Jovens e Adultos acerca das atividades investigativas embasadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica;
- Investigar se o planejamento de ensino do professor de Física na Educação de Jovens e Adultos permite a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo conforme o ensino por investigação;
- Identificar se as atividades investigativas elaboradas em uma formação continuada com professores de Física trazem elementos para favorecer uma Aprendizagem Significativa Crítica aos estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

A escolha desse tema para uma pesquisa de doutorado é de extrema relevância, uma vez que, na última década, observou-se uma escassez de estudos voltados ao ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (Lima; Souza, 2019; Silva; Silva, 2022, 2023). Destarte, esta pesquisa visa fornecer contribuições importantes para os professores que ministram física nessa modalidade de ensino.

Além da preocupação de cunho social, com o aprofundamento das discussões sobre o ensino de Física na EJA, o desenvolvimento desta tese

poderá contribuir, especialmente, com a linha de pesquisa Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Esta tese foi estruturada em seis capítulos, organizados de forma a garantir uma abordagem clara e progressiva dos fundamentos teóricos, metodológicos e práticos que embasam o estudo. No Capítulo 1, são apresentadas as duas perspectivas da Aprendizagem Significativa – a clássica e a crítica. O Capítulo 2 explora o Ensino por Investigação no contexto do Ensino de Física, enquanto o Capítulo 3 discute os pressupostos da Educação de Jovens e Adultos e da Formação Continuada de Professores. No Capítulo 4, são descritos os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa. O Capítulo 5 analisa e discute a intervenção realizada, e, por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais, destacando as principais contribuições do estudo.

CAPÍTULO 1 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: DA VISÃO CLÁSSICA PARA A CRÍTICA

Neste capítulo, abordamos os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e suas implicações para a educação, traçando uma jornada desde a abordagem clássica até a visão crítica dessa teoria. Ao longo do texto, apresentamos a aprendizagem significativa como uma abordagem que favorece uma compreensão mais profunda e duradoura do conhecimento, promovendo a assimilação de novas informações, conectando-as de maneira lógica e coerente com os conhecimentos prévios do indivíduo.

1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Conforme o grau de retenção e de generalização do conhecimento assimilado, a aprendizagem pode ser classificada em dois tipos: aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica (Ausubel, 2003; Moreira, 2006; Miyata, 2018; Moreira, 2022). Neste capítulo daremos ênfase a aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é o processo no qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do indivíduo (Ausubel, 2003; Moreira; Masini, 2006; Distler, 2015; Moreira, 2022). Isso significa que existe uma relação lógica e explícita entre o novo conhecimento e algum outro relevante já existente na estrutura cognitiva do estudante, possibilitando que ele consiga explicar o conceito/fenômeno com as suas próprias palavras (Distler, 2015; Moreira, 2022). Nos dois tópicos seguintes, são abordadas duas visões da Aprendizagem Significativa, a primeira conforme David Ausubel e a segunda de acordo com Marco Antonio Moreira.

1.1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CLÁSSICA

O idealizador da Teoria da Aprendizagem Significativa foi o norte americano David Paul Ausubel. Filho de uma família judia de classe baixa, sempre questionou a educação que recebeu na infância. Ausubel era revoltado contra os castigos e humilhações pelos quais passara na escola, por isso,

afirmava que a educação é violenta e conservadora (Silva; Schirlo, 2014; Distler, 2015).

A formação inicial de Ausubel foi em psicologia pela Universidade da Pennsylvania nos Estados Unidos no ano de 1939. No ano de 1943 graduou-se em medicina pela Universidade Middlesex na Inglaterra. Em 1950, tornou-se Phd em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade de Columbia, onde lecionou no Teacher's College por vários anos dedicando sua vida profissional ao aprimoramento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional (Distler, 2015; Moreira, 2017).

De acordo com Silva e Schirlo (2014), Ausubel resolveu dedicar-se à educação no intuito de buscar as melhorias necessárias ao adequado aprendizado. Ele era completamente averso a aprendizagem puramente mecânica, por esse motivo, tornou-se um representante do cognitivismo e propôs uma aprendizagem que tivesse uma estrutura cognitivista (Moreira; Masini, 2006; Distler, 2015; Farias, 2022).

Ausubel escreveu livros e artigos sobre psicologia da educação, psicologia do desenvolvimento e de ensino, dentre eles: *Psicologia Educacional: Uma Visão Cognitiva* (1968); *Teoria da Aprendizagem e Sala de Aula Prática* (1967); *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva* (2003).

A teoria proposta por Ausubel recomenda que os conhecimentos prévios dos estudantes sejam levados em consideração pois, a partir deles, os estudantes podem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, o que possibilita uma aprendizagem mais significativa e dinâmica (Ausubel, 2003; Moreira; Masini, 2006; Masini; Moreira, 2017; Moreira, 2022). “A aprendizagem cognitiva, definida por David Ausubel, pode ser entendida como aquela na qual certo conteúdo se relaciona à estrutura cognitiva¹ de forma organizada, criando um complexo organizado de informações” (Vieira, 2012).

Conforme Farias (2022), Ausubel estabelece duas possibilidades para ocorrer aprendizagem significativa:

¹ Neste trabalho a ideia de estrutura cognitiva está fundamentada na definição proposta por Ausubel (2003) e Moreira (2022). De acordo com os autores, a estrutura cognitiva é um complexo organizado de ideias e concepções de um determinado indivíduo.

a primeira está relacionada à disposição de apreender por parte do aluno; a segunda vincula-se à potencialidade significativa do conteúdo a ser estudado. Assim, podemos considerar que os sujeitos apresentam disposição e potencialidade de aprender por meio de uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de caráter conceitual, sendo que a complexidade depende muito mais das relações que esses conceitos estabelecem em si que do número de conceitos presentes (Farias, 2022, p. 63).

De acordo com Moreira (2022), aprendizagem significativa é:

[...] um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira, 2022, p. 140)

A aprendizagem significativa tem o subsunçor como um ponto de partida. Os subsunçores favorecem o ato de aprender, sendo caracterizados pelo conhecimento prévio e por conceitos formulados anteriormente pelo estudante (Freitas, 2022). Para Ribeiro, Silva e Koscianski (2012), o subsunçor é conceituado como:

uma ideia já presente na estrutura cognitiva do aprendiz, responsável por fazer a interação ou ponte cognitiva daquilo que já sabe com a nova informação. É através do subsunçor preexistente que o aprendiz poderá fazer uma âncora com a nova informação, promovendo, desta forma, uma aprendizagem significativa, menos mecânica e com mais sentido (Ribeiro; Silva; Koscianski, 2012, p. 168).

Corroborando com as ideias de Ribeiro, Silva e Koscianski (2012), Vieira (2012) define subsunçores como:

a estrutura do conhecimento específico disponível na estrutura cognitiva, no qual a nova informação se ancora. Essa nova informação é armazenada de forma organizada, levando a uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados aos conceitos mais gerais e mais inclusivos (Vieira, 2012, pág. 52).

Vale ressaltar que em algumas situações de aprendizagem os estudantes ainda não apresentam os conhecimentos prévios. Para resolver esse impasse, Ausubel sugere a utilização dos organizadores prévios como estratégia de ensino e aprendizagem (Souza; Moreira, 1981; Ausubel, 2003; Moreira, 2011; Ribeiro; Silva; Koscianski, 2012; Ferreira *et. al.*, 2020; Farias, 2022). De acordo com Souza e Moreira (1981), p. 304, organizadores prévios são:

[...] materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido propostos por David P. Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como

pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo. [...] Na concepção ausubeliana, os organizadores prévios destinam-se a facilitar a aprendizagem de um tópico específico (Souza; Moreira, 1981, p. 304).

Conforme Farias (2022), os organizadores prévios têm a finalidade de servir como:

âncora para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitam a aprendizagem subsequente. Esses organizadores são materiais introdutórios mostrados antes do próprio material a ser aprendido e servem de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber (Farias, 2022, p. 64).

Um organizador prévio pode facilitar a aprendizagem e retenção de um material não familiar, porém significativo, aumentando a aproximação entre o novo material a ser aprendido e os conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva do indivíduo (Ausubel, 2003; Moreira, 2011, Masini; Moreira, 2017; Moreira, 2022). Existem dois tipos de organizadores prévios: os expositórios e os comparativos. O primeiro é indicado quando o material apresenta pouca familiaridade para o aprendiz. O segundo quando o material de aprendizagem é muito próximo da realidade do aprendiz. Este tipo de organizador pode ser usado para integrar as ideias novas com conceitos existentes na estrutura cognitiva (Ausubel, 2003; Moreira, 2011, 2011: Ribeiro; Silva; Koscianski, 2012; Farias, 2022). Os “organizadores prévios podem ser usados para suprir a deficiência de subsunçores ou para mostrar a relacionalidade e discriminabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos já existentes” (Moreira, 2011, p. 30-31).

Corroborando com as ideias de Ausubel, Moreira e Masini (2006) afirmam que o conteúdo previamente apropriado pelo educando representa um fator que influencia o processo de aprendizagem, pois novas informações serão alcançadas e armazenadas na proporção qualitativa da estrutura cognitiva prévia do estudante, construindo uma aprendizagem significativa .

Para que ocorra uma aprendizagem significativa, Moreira (2022) sugere as seguintes condições: o material precisa ser relacionável à estrutura cognitiva do aluno, ou seja, potencialmente significativo e o estudante precisa ter disposição em aprender. Destarte, a aprendizagem significativa pode ocorrer toda vez que uma informação nova se conecta a conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante e, além disso, quando existir conexões entre conceitos já aprendidos que eram vistos como isolados. Caso isso não ocorra, a

aprendizagem torna-se monótona, mecânica (*decoreba*) e repetitiva visto que os assuntos abordados, nem sempre, têm relação direta com os conhecimentos prévios dos alunos (Moreira, 2011; Masini; Moreira, 2017). Nessa perspectiva, Ausubel, Novak e Hanesian (1980), definem a aprendizagem mecânica como aquela que não há interação entre a nova informação e a que já está armazenada na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, os novos conceitos não interagem com os subsunçores, e a informação é retida de forma não lógica (arbitrária).

Moreira (2022) define aprendizagem mecânica (automática), segundo a visão de Ausubel como sendo:

[...] a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva, sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos (Moreira, 2022, P.141).

Apesar de aparentemente existir uma dicotomia entre a aprendizagem significativa e a mecânica, Ausubel não as colocam como se fossem totalmente opostas e as considera como as extremidades de um “continuum”. Moreira (2006), exemplifica essa situação da seguinte forma: “a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um extremo desse continuum (o da aprendizagem mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa)” (Moreira, 2006, p. 17).

Existem vantagens da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem mecânica, entre elas podemos citar: o conhecimento adquirido de maneira significativa é armazenado e lembrado por mais tempo; amplia a capacidade de aprender outros assuntos de forma mais fácil; permite o enriquecimento dos conceitos integradores favorecendo assimilações subsequentes e favorecimento do pensamento crítico e da aprendizagem como construção do conhecimento (Pelizzari, 2011; Pontes Neto, 2001).

Podemos diferenciar a aprendizagem significativa de três formas (subordinada, superordenada e combinatória) e três tipos (representacional, conceitual e proposicional) (Moreira, 2011, 2022). No tópico a seguir, são definidas cada uma delas.

1.1.1 FORMAS E TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1978), Ausubel (2003), Moreira (2011), Miyata (2018) e Deponti (2020) a aprendizagem significativa pode ocorrer por descoberta ou por recepção. A primeira ocorrerá quando o conteúdo a ser aprendido é descoberto pelo aprendiz, e será por recepção quando o conteúdo é apresentado ao estudante de forma expositiva, acabada e sem qualquer evidência de descobrimento por parte do aprendiz (Miyata, 2018; Deponti, 2020). No entanto, é relevante salientar que a aprendizagem receptiva “é importante na educação porque é o mecanismo humano por excelência de aquisição e armazenamento de grande quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer campo de conhecimento” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1978, p. 39). Na aprendizagem pela descoberta o conteúdo principal que será aprendido não é dado diretamente ao estudante, ele precisa relacioná-lo aos existentes na sua estrutura cognitiva (Moreira, 2011; Miyata, 2018; Deponti, 2020).

Vale ressaltar que a aprendizagem por descoberta nem sempre será significativa, visto que o assunto descoberto deverá estar relacionado aos conceitos prévios existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Moreira, 2011). Dessa forma, as duas modalidades de aprendizagem (descoberta e recepção) podem ser significativas, necessitando apenas de uma relação com os subsunçores dos estudantes, caso contrário, a aprendizagem é considerada mecânica (Miyata, 2018; Deponti, 2020).

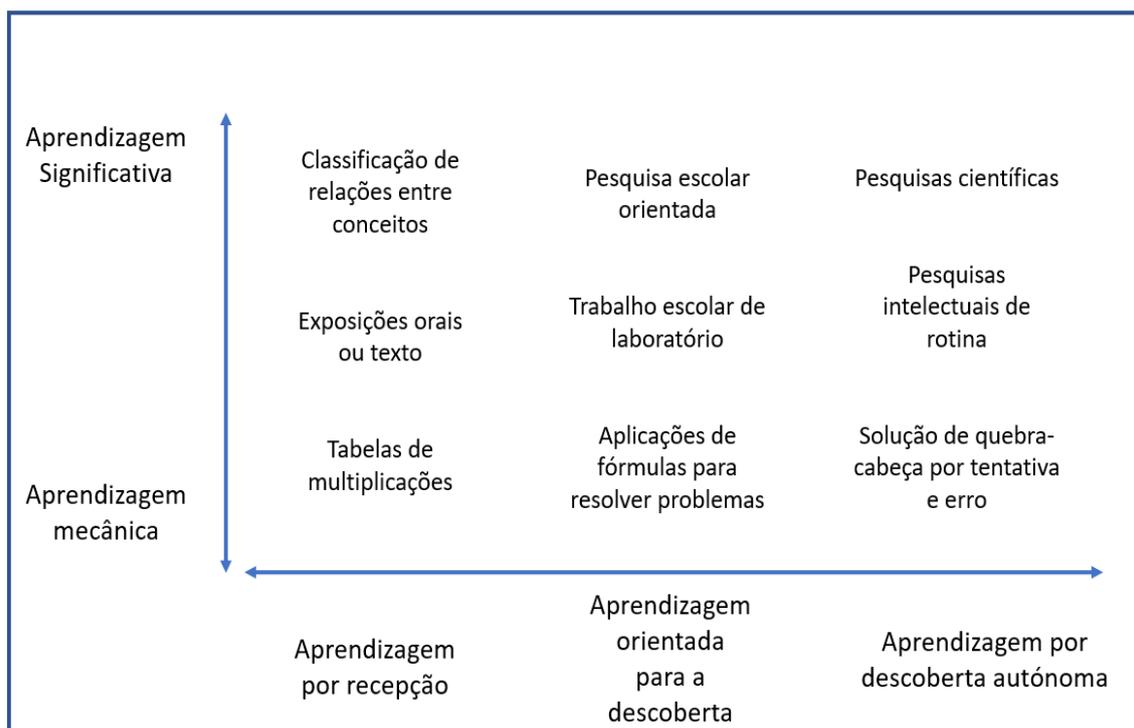
Ressalta-se a relevância de reconhecer que a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem por recepção não se apresentam como abordagens antagônicas e excludentes. Conforme destacado por Moreira (2011), a interação entre esses dois modos de aprendizagem pode ser visualizada como um contínuo, assim como ocorre entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa. O entendimento desse continuum proporciona uma visão mais abrangente e integrada das diversas modalidades de aprendizagem.

Moreira (2011) argumenta que, da mesma forma que há uma transição suave entre a aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização e reprodução de informações, e a aprendizagem significativa, marcada pela

compreensão e incorporação do conhecimento de forma relevante, há um continuum similar entre a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descobrimento. Essa perspectiva desafia a dicotomia tradicionalmente estabelecida entre essas abordagens, destacando que o processo de aprendizagem muitas vezes envolve uma combinação complexa de elementos de ambas as modalidades.

A Figura 1, ilustra de maneira gráfica essa relação dinâmica entre a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta. Ela representa visualmente o continuum em que essas abordagens se situam, enfatizando a interconexão e a possibilidade de transição fluida entre os extremos aparentes. Assim, ao compreender que a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem por recepção não são estritamente opostas, abre-se espaço para uma abordagem mais flexível e adaptativa no processo educacional.

Figura 1 - Duas dimensões da aprendizagem



Fonte: Adaptado de Ausubel, Novak e Hanesian, 1978 e Novak e Gowin, 1999.

No eixo vertical da Figura 1 encontramos a relação entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica. Ela representa um contínuo na relação entre a Aprendizagem Significativa e a Aprendizagem Mecânica. Quanto mais avança para cima, mais significativa é a aprendizagem. De maneira análoga, quanto mais avança para baixo, mais mecânica será a aprendizagem. O eixo

vertical está relacionado à tarefa da aprendizagem, consequentemente, ao trabalho do aprendiz. A compreensão desse continuum ressalta a importância de considerar a diversidade de estratégias pedagógicas e reconhecer que a eficácia do ensino muitas vezes reside na combinação equilibrada dessas abordagens, de acordo com as necessidades específicas dos alunos e dos objetivos educacionais almejados.

É importante destacar que mesmo com a presença desse contínuo entre as duas aprendizagens (mecânica e significativa) a passagem de uma aprendizagem para a outra não é automática e nem natural. De acordo com Moreira (2011),

é uma ilusão pensar que o aluno pode inicialmente aprender de forma mecânica, pois, ao final do processo, a aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunções adequados, da predisposição do aluno para aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor, na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas e o que predomina é a aprendizagem mecânica (Moreira, 2011, p. 32).

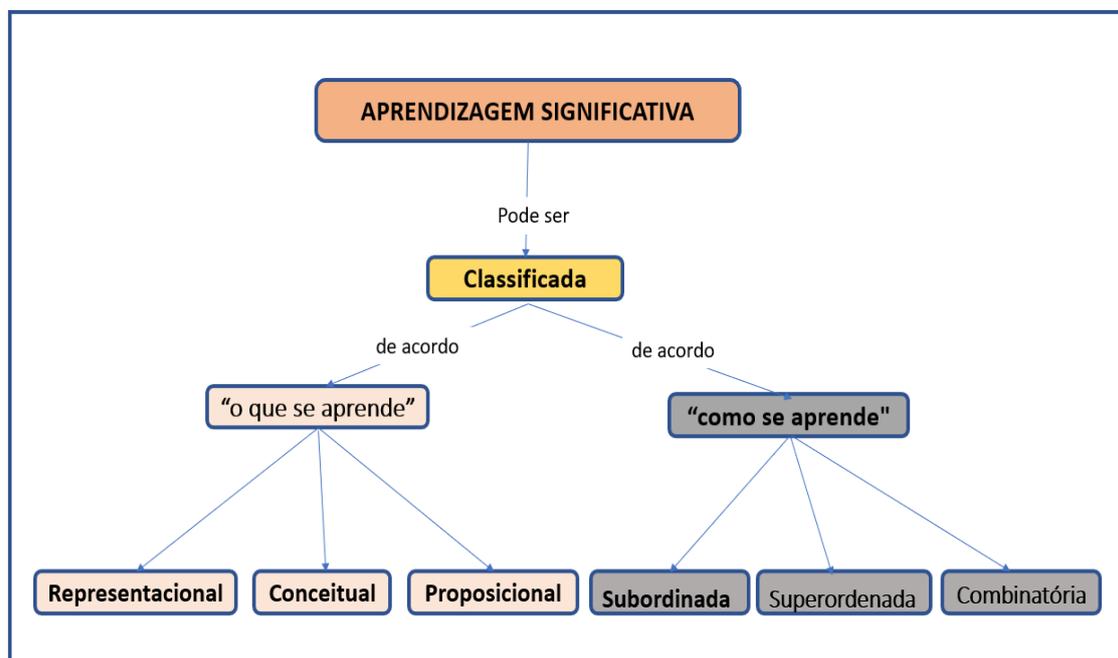
O eixo horizontal da Figura 1 representa um contínuo na relação entre a Aprendizagem Receptiva e a Aprendizagem por Descoberta. Quanto mais avança para a direita, maior será a aprendizagem por descoberta. Quando o avanço ocorre no sentido oposto (para a esquerda), a aprendizagem acontecerá mais por recepção e menos por descoberta. O eixo horizontal está relacionado à tarefa de ensino, logo, diz respeito ao trabalho do professor. Sobre essas duas formas de aprendizagem Moreira (2011) afirma:

Aprender receptivamente significa que o aprendiz não precisa descobrir para aprender. Mas isso não implica passividade. Ao contrário, a aprendizagem significativa receptiva requer muita atividade cognitiva para relacionar, interativamente, os novos conhecimentos com aqueles já existentes na estrutura cognitiva, envolvendo processos de captação de significados, ancoragem, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. [...] De modo geral, não é preciso descobrir para aprender significativamente. É um erro pensar que a aprendizagem por descoberta implica aprendizagem significativa (Moreira, 2011, p. 33-34).

Outras classificações para aprendizagem significativa foram delineadas por Ausubel, considerando não apenas o aspecto do "como se aprende", mas também "o que se aprende". É crucial ressaltar que essas abordagens não são mutuamente exclusivas, conforme enfatizado por Moreira (2011), Masini e Moreira (2017), bem como por Moreira (2022). A integração desses critérios proporciona uma compreensão mais abrangente e articulada do processo de

aprendizagem. A Figura 2 mostra a classificação da aprendizagem significativa de acordo com os critérios mencionados.

Figura 2- Classificação da aprendizagem significativa



Fonte: Autor (2023).

Segundo Moreira (2011, 2022) e Masini e Moreira (2017) existem três tipos de aprendizagem que levam em consideração “o que se aprende”: representacional, de conceitos e proposicional. A primeira é considerada a forma mais simples de aprendizagem significativa e é identificada quando um indivíduo consegue atribuir significado a símbolos específicos e aos fatos aos quais eles se referem. “Os símbolos passam a significar ao indivíduo aquilo que seus referentes (objetos, eventos, conceitos) significam” (Moreira, 2022, p. 143). A segunda é mais genérica, abstrata e representa regularidades, ela acontece quando o aprendiz “percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo” (Moreira, 2011, p. 39) podendo ser considerada uma forma de aprendizagem representacional. Na terceira o significado de uma nova ideia é obtido por meio de uma proposição, portanto, por meio de várias palavras. De certa forma, opondo-se a aprendizagem representacional.

O entendimento do processo de aprendizagem, conforme abordado por Moreira (2011, 2022), é essencial para uma análise aprofundada do critério

"como se aprende". De acordo com esse autor, a aprendizagem significativa pode ser categorizada em três formas distintas: subordinada, superordenada e combinatória.

A primeira modalidade, a aprendizagem significativa subordinada, manifesta-se quando a nova informação adquire significado por meio da interação com os conhecimentos prévios, também conhecidos como subsunçores. Em outras palavras, o novo conhecimento se torna significativo ao estabelecer conexões inclusivas com as informações já existentes na estrutura cognitiva do aluno, como destacado por Moreira (2022).

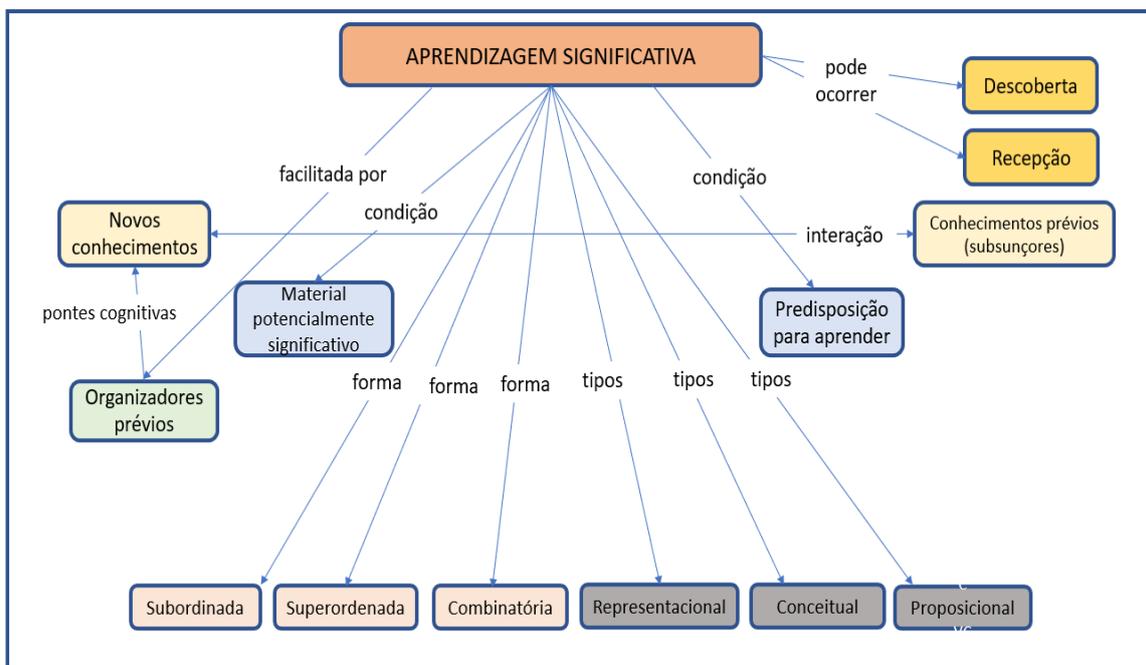
A segunda forma, denominada aprendizagem significativa superordenada, ocorre quando o sujeito assimila um novo conceito ou proposição que possui potencial para subordinar conceitos ou proposições já presentes em sua estrutura cognitiva. Nesse caso, a aprendizagem se dá pela capacidade do novo conhecimento em estabelecer relações de superordenação e subordinação com os elementos já existentes no repertório cognitivo do aprendiz.

A terceira e última modalidade, a aprendizagem significativa combinatória, difere das anteriores ao não estabelecer relações específicas de superordenação ou subordinação com conceitos particulares. Nesse contexto, o significado emerge da interação do novo conhecimento com uma compreensão mais abrangente encontrada na estrutura cognitiva do aprendiz, como ressaltado por Moreira (2022).

Portanto, ao compreender essas três formas de aprendizagem significativa, é possível aprofundar a análise sobre como ocorre o processo de assimilação de novos conhecimentos e a sua integração com o conhecimento prévio, proporcionando uma visão mais abrangente e detalhada do critério "como se aprende".

A Figura 3 ilustra o mapa conceitual da aprendizagem significativa clássica, destacando a relação entre conceitos previamente adquiridos e novos conhecimentos. Parafraseando Ausubel (1980), "se eu tivesse de reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos".

Figura 3 - Mapa conceitual – Aprendizagem Significativa Clássica



Fonte: Autor (2023).

É importante salientar que apesar de existir diferentes formas e tipos de aprendizagem significativa, uma não exclui a outra, na maioria das situações complementam-se (Masini; Moreira, 2017). Vale destacar que nesse processo de aprendizagem, conforme Moreira (2022), o professor tem a função de facilitador e que para cumprir de forma satisfatória a sua função, ele terá que realizar pelo menos quatro tarefas essenciais:

1. Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino [...]
2. Identificar quais os subsunoçores relevantes a aprendizagem do conteúdo a ser ensinado [...]
3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe [...]
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira mais significativa (Moreira, 2022, p. 147 - 148).

Destarte, o professor facilitador tem a missão de descobrir e ensinar os conteúdos de acordo com os conhecimentos prévios do aprendiz. Quanto mais bem elaborado for o processo de ancoragem dos novos conceitos aos subsunoçores existentes na estrutura cognitiva do estudante, mais significativa será a aprendizagem (Ausubel, 2003; Moreira, 2006).

Diante do exposto, é válido salientar que a aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz consegue relacionar uma nova informação a algum aspecto relevante existente em sua estrutura cognitiva. Dessa forma, os

conhecimentos prévios (subsunçores) do estudante são fundamentais, visto que envolve a assimilação de novas informações dentro de uma estrutura de conhecimento específica existente na estrutura cognitiva.

É importante destacar que quando não existem conceitos relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz ou até mesmo quando não se conseguem relacionar novas informações aos subsunçores, é possível aprender de forma mecânica. Portanto, uma aprendizagem mecânica ocorre quando não se consegue relacionar uma nova informação a conceitos já existentes na estrutura cognitiva ou quando não existem na estrutura cognitiva do estudante conceitos que poderão se relacionar a nova informação de forma significativa.

Assim, o que determinará se a aprendizagem será mecânica ou significativa será a disposição do aluno em aprender algo novo, dedicando-se em relacionar o novo conhecimento a elementos de conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva.

1.2 - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Marco Antonio Moreira nasceu no início dos anos 40, do século passado, na cidade de São Leopoldo – RS. Graduado em licenciatura em Física pela Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 1965, concluiu em 1972 o mestrado em Física na mesma instituição e no ano de 1977 tornou-se doutor em Ensino de Ciências pela Cornell University nos Estados Unidos da América sob a orientação de Joseph NovaK (De Paulo, 2018).

Sua carreira profissional teve início aos 22 anos como docente do Ensino Médio de Física e Matemática no Colégio Estadual Pedro Schneider e no Colégio São José em São Leopoldo, onde atuou até 1967. Nesse mesmo período lecionou Física e Estatística, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Leopoldo (atual UNISINOS). Trabalhou quase cinco décadas (1967 – 2012) no Instituto de Física da UFRGS onde se aposentou como Professor Titular Emérito. Ensinar com significado sempre norteou a caminhada de Moreira na UFRGS (DE PAULO, 2018).

A teoria da aprendizagem significativa crítica proposta por Moreira está fundamentada nas ideias de Postman e Weingartner (1969) e Ausubel (2003). Os dois primeiros autores acreditavam que a escola, na maioria das vezes, tem

apenas o papel de transmitir o conhecimento, não estimulando o questionamento por parte dos estudantes. Ausubel, por sua vez, admitia que o conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem de novos conceitos (Moreira, 2005). Nesse contexto, Santos (2020) afirma que a aprendizagem:

estar além de compreender o conceito, de ancorá-lo com conhecimentos anteriores, de torná-lo significativo a este ponto, mas também de questionar o conceito e sua aplicabilidade atual, de validar a partir de sua contextualização e refletir criticamente sobre tal aprendizado (Santos, 2020, p. 55).

Corroborando com o pensamento de Santos (2020), Moreira (2005) afirma que:

nestes tempos de mudanças rápidas e drásticas, a aprendizagem deve ser não só significativa, mas também subversiva. Meu raciocínio é o de que aprendizagem significativa subversiva é uma estratégia necessária para sobreviver na sociedade contemporânea. Contudo, o termo aprendizagem significativa crítica pode ser um rótulo mais adequado para o tipo de subversão ao qual estou me referindo (Moreira, 2005, p. 83).

Aprendizagem Significativa Crítica tem a finalidade de promover a mudança de um conhecimento transmitido por um conhecimento construído coletivamente. Nela, o aprendiz tem participação ativa, desenvolve a curiosidade, compromisso e interação, além disso, o estudante potencializa o senso crítico, utiliza várias estratégias e recursos que possibilitam a reflexão, discussão e o diálogo de significados entre si (Magalhães; Villagrà; Greca, 2020). “Aprendizagem significativa crítica: é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (Moreira, 2005, p. 87-88). Na aprendizagem significativa o aprendiz poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. Ou seja, é fundamental viver em sociedade e fazer parte dela, mas também é preciso ser crítico e afastar-se dela e de seus conhecimentos quando ela está desorganizada.

Vale ressaltar que para que ocorra a Aprendizagem Significativa Crítica além de adquirir novos conhecimentos de forma significativa, é necessário também, que o estudante aprenda de forma crítica. Apesar de viver em uma sociedade, o aprendiz necessita ter olhar questionador para enfrentar situações quando a sociedade está desordenada.

Com propósito de favorecer a compreensão da aprendizagem significativa Moreira (2011a), inicialmente, propõe 11 princípios fundamentais que norteiam as estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa crítica. Esses princípios são viáveis no cenário escolar. No tópico seguinte são apresentados apenas 9 princípios de forma individualizada porque na publicação da 3ª edição do livro Teorias de Aprendizagem houve a reformulação dos princípios excluindo dois deles (Princípio do conhecimento prévio e Princípio do abandono da narrativa). “Todos os princípios foram pensados como sendo viáveis em sala de aula e, ao mesmo tempo, sendo críticos em relação ao que ocorre tradicionalmente nos ambientes de ensino” (Damásio; Peduzzi, 2015).

1.2.1 - PRINCÍPIOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Cada um dos princípios apresentado a seguir corrobora com a ideia de que “na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente” (Moreira, 2011b, p. 173).

1. Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas;

No processo de ensino e aprendizagem um aspecto importante é interação social. Essa interação acontece quando professor e estudante compartilham experiências e ideias acerca uma temática oportunizado a produção do conhecimento (Damásio; Peduzzi, 2015; Moreira, 2022). “O conhecimento não está nos livros à espera de que alguém venha a aprendê-lo; o conhecimento é produzido em resposta a perguntas; todo novo conhecimento resulta de novas perguntas” (Postman; Weingartner, 1969, p. 23). A interação social por meio da partilha de significados entre educador e educando é fundamental para que ocorra o processo de aprendizagem.

Moreira (2022), em relação ao princípio aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas salienta que:

Um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro do professor para o aluno nas aulas e, depois, do aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral mecânica. Ao contrário, um ensino centrado na interação entre professor e aluno enfatizando o intercâmbio de perguntas tende a ser crítico e suscitar a aprendizagem significativa crítica. [...] Quando o

aluno formula uma pergunta relevante, apropriada e substantiva, ele utiliza seu conhecimento prévio de maneira não-arbitrária e não-literal, e isso é evidência de aprendizagem significativa. Quando aprende a formular esse tipo de questões sistematicamente, a evidência é de aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2022, p. 209).

É importante salientar que este princípio não invalida os momentos em que o professor utiliza da aula expositiva para explicar um determinado assunto. O essencial é que durante o processo de ensino e aprendizagem professores e estudantes adotem uma postura dialógica, crítica e aberta.

2. Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais.

O material didático adotado por uma escola pode limitar a possibilidade de utilização de outros recursos institucionais (Moreira, 2022). No que diz respeito ao livro de texto, acreditamos que, na maioria das vezes, ao invés de ser escolhido pelo corpo docente e pedagógico de uma instituição de ensino, ele que “adota” os referidos profissionais à medida que estes ficam completamente dependentes desse recurso didático (Pessoa, 2009). Vale ressaltar que essa dependência se estende também para uma parcela significativa dos alunos porque eles acreditam que os professores devem seguir tudo que tem no livro, mesmo que os temas abordados não retratem a realidade onde o processo de ensino e aprendizagem está sendo desenvolvido.

Existem materiais que favorecem o aprendizado dos estudantes, dentre eles podemos citar: revistas científicas, enciclopédias, jornais, artigos científicos, filmes, músicas, poesias, contos, crônicas relatos, obras de arte e muitos outros recursos apresentam de forma mais eficiente a criação do conhecimento humano.

Além de dinamizar as aulas, a diversificação de materiais pode atingir um maior número de alunos, aumentando o engajamento e a compreensão, pois permite abordagens múltiplas que podem se adequar melhor às diferentes formas de aprender de cada estudante. O planejamento do uso de materiais diversificados deve ser feito de forma criteriosa, levando sempre em consideração o aprendizado do estudante. Com essa prática, será evitado o uso

excessivo dos livros de textos e, além disso, é uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2022).

Vale ressaltar que o livro texto tem o seu lugar no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, não podemos priorizá-lo em detrimento dos outros recursos didáticos. Moreira (2022) afirma:

Não se trata, propriamente, de banir da escola o livro didático, mas de considerá-lo apenas um dentre vários materiais educativos. Seguramente, há bons livros didáticos em qualquer disciplina, mas adotar um único como livro de texto, vai contra a facilitação da aprendizagem significativa crítica. É uma prática docente deformadora, ao invés de formadora, tanto para alunos como para professores. (Moreira, 2022, p. 210).

Destarte, a diversificação das estratégias e materiais didáticos utilizados pelo docente pode dinamizar as aulas, favorecer a aprendizagem dos conteúdos ministrados e motivar um maior número de estudantes durante esse processo.

3. Princípio do aprendiz como perceptor/representador

Muitas escolas atualmente agem como se o conhecimento ficasse fora do aprendiz, ou seja, como ele não participasse ativamente da produção do conhecimento (Damásio; Peduzzi, 2015). É fundamental considerar que os estudantes, no processo de aprendizagem, são agentes do conhecimento que atuam de forma ativa e suas decisões são tomadas a partir de suas experiências anteriores. A aprendizagem ocorre por intermédio das percepções dos estudantes daquilo que é explicado. Essa percepção depende, na maioria das vezes, dos subsunçores que se tem e da linguagem que é utilizada para fazer a passagem do saber científico ao saber ensinado (transposição didática). Nesse contexto, Moreira (2022) ressalta que:

A ideia de percepção/representação nos traz a noção de que o que "vemos" é produto do que acreditamos "estar lá" no mundo. Vemos as coisas não como elas são, mas como nós somos. [...] A aprendizagem significativa crítica implica a percepção crítica e só pode ser facilitada se o aluno for, de fato, tratado como um perceptor do mundo e, portanto, do que lhe for ensinado, e a partir daí um representador do mundo e do que lhe ensina (Moreira, 2022, p. 211-212).

Este princípio reforça a ideia de que a aprendizagem significativa acontece mediante as percepções dos estudantes daquilo que é explicado. “Essa percepção depende, em grande parte, dos conhecimentos prévios que se tem e da linguagem que é utilizada para fazer a transposição didática”(Rocha; Salvi p.6, 2018).

4. Princípio do conhecimento como linguagem

De acordo com Postman e Weingartner (1969), a linguagem está distante de ser neutra. Os autores afirmam que “estamos acostumados a pensar que a linguagem "expressa" nosso pensamento e que ela "reflete" o que vemos. Contudo, esta crença é ingênua e simplista” (Postman; Weingartner, 1969, p. 99). A linguagem está totalmente envolvida em toda e qualquer tentativa de avaliação da realidade.

Aprender uma linguagem acarreta novas possibilidades de percepção, uma vez que com o aprendizado de uma nova linguagem o aprendiz amplia a sua visão de mundo. Destarte, aprender significativamente de forma crítica é compreender que a adoção uma nova linguagem proporciona uma nova maneira de ver o mundo (Moreira, 2022).

O conhecimento é produzido a partir de uma linguagem. Corroborando com essa ideia, Moreira (2022) ratifica que:

[...] Praticamente tudo o que chamamos de "conhecimento" é linguagem. Isso significa que a chave da compreensão de um "conhecimento", ou de um "conteúdo" é conhecer sua linguagem. [...] Aprender um conteúdo de maneira significativa é aprender sua linguagem, não só palavras, outros signos, instrumentos e procedimentos também, mas principalmente palavras de maneira substantiva e não-arbitrária. Aprendê-la de maneira crítica é perceber essa nova linguagem como uma nova maneira de perceber o mundo (Moreira, 2022, p. 212).

É importante destacar que “cada linguagem arremete a formas diferentes de percepção da realidade. Conhecer linguagens distintas lhe permite alcançar maiores resultados”(Rocha; Salvi, p.6, 2018).

5. Princípio da consciência semântica

Este princípio tem a finalidade de explicitar que o significado está nas pessoas, não nas palavras. Os significados das palavras foram atribuídos pelas pessoas. Vale ressaltar que os indivíduos não podem dar significados as palavras que estão distantes de sua realidade (experiência). Quando isso acontece, a aprendizagem não é significativa. Além disso, é importante salientar que os significados das palavras mudam (Damásio; Peduzzi, 2015).

Apesar de ser abstrato, o princípio da consciência semântica é importante para o ensino e aprendizagem. Com ele o aprendiz desenvolve a consciência semântica onde:

a aprendizagem poderá ser significativa e crítica, pois, por exemplo, não cairá na armadilha da causalidade simples, não acreditará que as respostas têm que ser necessariamente certas ou erradas, ou que as decisões são sempre do tipo sim ou não. Ao contrário, o indivíduo que aprendeu significativamente dessa maneira, pensará em escolhas ao invés de decisões dicotômicas, em complexidade de causas ao invés de super simplificações, em graus de certeza ao invés de certo ou errado (Moreira, 2022, p. 213-214).

Este princípio ratifica a ideia de que o novo significado adquirido pelo aprendiz “pode ter diferentes aspectos de acordo com os conhecimentos prévios de cada um”(Rocha; Salvi, 2018, p.6).

6. Princípio da aprendizagem pelo erro

No sexto princípio, Moreira (2022) salienta que é fundamental atentar para o significado de aprendizagem pelo erro e não confundir com a aprendizagem por tentativa e erro. O estudante aprende quando ocorre a correção do erro. Vale ressaltar que “buscar sistematicamente corrigir o erro é entendido como pensar criticamente, em aprender a aprender rejeitando certezas e encarando o erro como natural, aprendendo com sua superação” (Damásio; Peduzzi, 2015, p. 67). Nesse princípio o erro é compreendido como algo comum, natural, peculiar a realidade humana, que deve ser reconhecido e não menosprezado.

Nesse contexto, Moreira (2022) enfatiza que:

A idéia aqui é a de que o ser humano erra o tempo todo. É da natureza humana errar. O homem aprende corrigindo seus erros. Não há nada errado em errar. Errado é pensar que a certeza existe, que a verdade é absoluta, que o conhecimento é permanente. [...] O conhecimento humano é limitado e construído através da superação do erro. [...] A escola, no entanto, pune o erro e busca promover a aprendizagem de fatos, leis, conceitos, teorias, como verdades duradouras (professores e livros de texto ajudam muito nessa tarefa). [...] Ao fazer isso, ela dá ao aluno a idéia de que o conhecimento que é correto, ou definitivo, é o conhecimento que temos hoje do mundo real, quando, na verdade, ele é provisório, ou seja, errado (Moreira, 2022, p. 214-215).

Vale ressaltar que diante da divergência, “entre certo e errado é possível alcançar criticamente, aprendendo a aprender, sabendo identificar a ocorrência de erros futuros, dinamizando assim o processo de aprendizagem”(Rocha; Salvi, 2018, p.6).

7. Princípio da desaprendizagem

Este princípio não significa esquecer o que já se sabe, mas usar de forma lógica o conhecimento prévio (subsunçor) com a finalidade de não complicar a construção do novo saber, ou seja, a ideia de desapredizagem está relacionada com esquecimento seletivo (Damásio; Peduzzi, 2015; Moreira, 2022). “Desaprender está sendo usado aqui com o significado de não usar o conhecimento prévio (subsunçor) que impede que o sujeito capte os significados compartilhados a respeito do novo conhecimento” (Moreira, 2022, p. 215).

Compreender a definição de desaprender é saber discernir entre conhecimentos adequados e os irrelevantes, dentre os subsunçores existentes.

Conforme Moreira (2022), uma possibilidade para acontecer a aprendizagem significativa crítica:

É preciso esquecer (no sentido de não usar, tal como no caso da aprendizagem significativa subordinada derivativa referida antes) conceitos e estratégias que são irrelevantes para a sobrevivência em um mundo em transformação, não só porque são irrelevantes, mas porque podem se constituir, eles mesmos, em ameaça à sobrevivência. Aprender a desaprender, é aprender a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se do irrelevante, i.e., desapredê-lo. Aprendizagem desse tipo é aprendizagem significativa crítica. Sua facilitação deveria ser missão da escola na sociedade tecnológica contemporânea (Moreira, 2022, p. 215-216).

Dessa forma, desaprender é separar-se “daquilo que não serve mais. Isso não implica, necessariamente, em apagar da mente esses conhecimentos prévios, basta acondicioná-los ao lado dos novos e usar aqueles que melhor condizem com a situação problema em questão” (Rocha; Salvi, p.6, 2018).

8. Princípio da incerteza do conhecimento.

O oitavo princípio parte do pressuposto que a visão de mundo é criada a partir de definições, perguntas e metáforas presentes na linguagem humana. O conhecimento produzido por essa linguagem, além de metafórico, é incerto (Damásio; Peduzzi, 2015). Nesse processo, a aprendizagem é considerada crítica “quando o aprendiz perceber que as definições são invenções (ou criações) humanas, que tudo o que sabe tem origem em perguntas e que todo conhecimento é metafórico” (Moreira, 2022, p. 216).

De acordo com esse princípio, perguntas são instrumentos de percepção e definições e metáforas são instrumentos para pensar. “A natureza de uma pergunta (sua forma e suas suposições) determinam a natureza da resposta”

(Moreira, 2022, p. 216). A utilização de perguntas, questionamentos ou metáforas durante as aulas pode ocasionar elementos da nossa percepção de mundo. Além disso, pode contribuir na identificação de novos significados a partir dos subsunçores.

Existem pessoas que não entendem que as definições são invenções humanas e preferem acreditar que são parte do mundo natural. No entanto, vale ressaltar que nenhuma definição tem autoridade separada do contexto para o qual foi criada (Damásio; Peduzzi, 2015; Moreira, 2022).

Destarte, Moreira (2022) resume esse princípio da seguinte forma:

O princípio da incerteza do conhecimento nos chama atenção que nossa visão de mundo é construída primordialmente com as definições que criamos, com as perguntas que formulamos e com as metáforas que utilizamos. Naturalmente, estes três elementos estão inter-relacionados na linguagem humana [...]. É preciso, contudo, não confundir este princípio da incerteza do conhecimento com indiferença do conhecimento, ou seja, que qualquer conhecimento vale. O que ele está chamando atenção é para o fato é que o conhecimento humano é construção do ser humano e, portanto, por um lado, pode estar errado, e, por outro, depende de como é construído (Moreira, 2022, p. 217).

O penúltimo princípio proposto por Moreira (2022), ratifica a importância do uso de perguntas e de metáforas durante as aulas, pois, a utilização dessa estratégia poderá facilitar a identificação de novos significados a partir dos subsunçores.

9. Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino.

O último princípio está ligado diretamente ao segundo (Princípio da não centralidade do livro de texto). Do mesmo modo que o livro didático representa a autoridade de onde parte o conhecimento, o quadro-de-giz simboliza o ensino meramente transmissivo, “no qual outra autoridade, o professor, parafraseia ou simplesmente repete o que está no livro, ou resolve exercícios para que os alunos copiem, “estudem” na véspera da prova e nela repitam o que conseguem lembrar” (Moreira, 2022, p. 218). Atualmente, essa realidade está presente nas instituições de ensino.

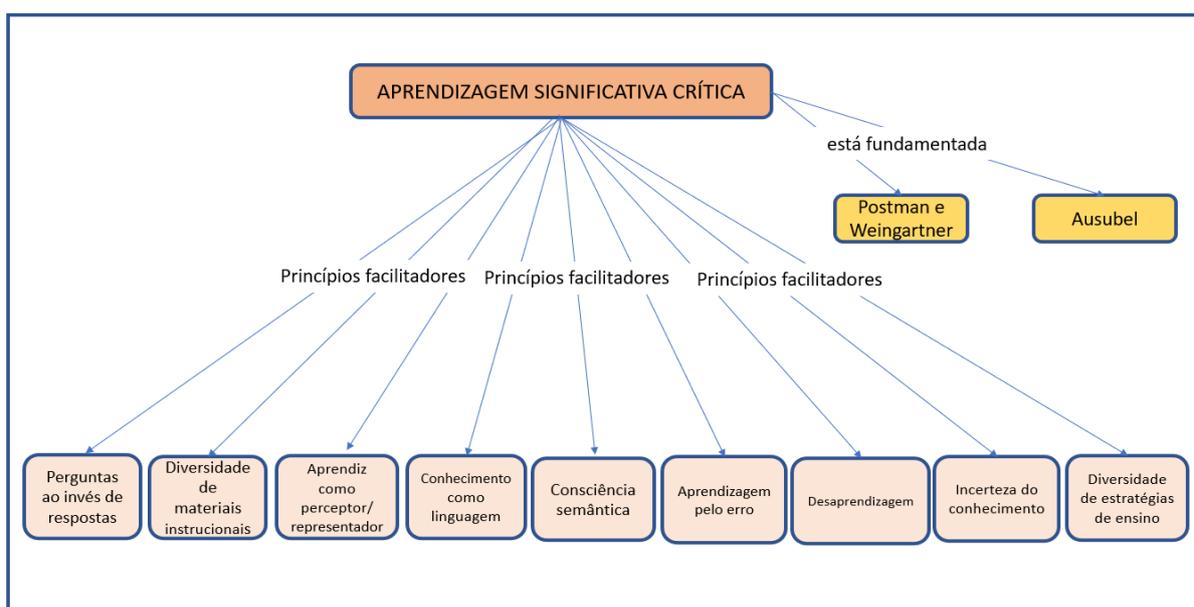
O último princípio da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica recomenda a utilização de outras estratégias de ensino que demandem a participação ativa dos alunos. Além disso, propõe a redução do uso do quadro de giz (Damásio; Peduzzi, 2015; Moreira, 2022). Desse modo, fica evidenciado que:

Naturalmente, eliminar o quadro-de-giz não resolve o problema porque outras técnicas poderão manter vivo esse tipo de ensino; até mesmo o moderno canhão eletrônico (datashow), com coloridas apresentações em power point, poderá servir para isso. Mas o quadro-de-giz simboliza e estimula um ensino no qual o aluno espera que nele o professor escreva respostas certas e este acredita que deve fazê-lo porque assim estará ensinando (Moreira, 2022, p. 217).

Neste contexto, é possível comprovar que “quanto maior o número de abordagens utilizadas, maiores serão as chances de ampliar o alcance da aprendizagem dos conteúdos ministrados” (Rocha; Salvi, p.6, 2018).

Com esses princípios, fica evidenciado que aprendizagem significativa crítica apresenta um carácter social e que o aprendiz é proativo, crítico e questionador (Santos, 2020). Nesse processo, o professor facilitador deve proporcionar um ambiente de diálogo e interação que possibilite aos estudantes expressar suas indagações e seus conhecimentos prévios (Magalhães; Villagrà; Greca, 2020). Além disso, o professor deverá trabalhar com os alunos “ a incerteza, a relatividade, a não casualidade, a probabilidade, a não dicotomização das diferenças, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa (Moreira, 2022, p. 208). A Figura 4 consiste em um mapa conceitual que ilustra de forma gráfica e organizada a concepção da aprendizagem significativa crítica. Esse recurso oferece uma representação esquematizada e inter-relacionada dos principais elementos e conexões subjacentes a essa abordagem pedagógica.

Figura 4 - Mapa conceitual – Aprendizagem Significativa Crítica



Fonte: Autor (2023).

Nesse contexto, ressalta-se a importância crucial de promover uma educação crítica, na qual o indivíduo não apenas adquira conhecimentos, mas também desenvolva habilidades essenciais para identificar, avaliar e selecionar as informações pertinentes ao seu aprendizado. Ao promover a educação crítica, busca-se não apenas o acúmulo (memorização) de conceitos, mas também a capacidade de discernir a validade e relevância das informações disponíveis. Isso implica estimular a habilidade de questionar, analisar e sintetizar informações, cultivando um pensamento reflexivo e autônomo. Em um mundo cada vez mais inundado por uma vasta quantidade de informações, a educação crítica torna-se uma ferramenta essencial para prepara os indivíduos a lidar de maneira eficaz com a complexidade do conhecimento contemporâneo.

Assim, ao promover uma educação crítica, não apenas se busca transmitir informações, mas também se objetiva formar cidadãos capazes de pensar criticamente, agir de maneira ética e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e informada. Essa abordagem educacional se revela, portanto, como um alicerce sólido para o desenvolvimento individual e coletivo em um mundo cada vez mais dinâmico e interconectado.

O próximo capítulo tem como objetivo apresentar o panorama histórico do ensino por investigação e do ensino de ciências, destacando os princípios fundamentais dessa abordagem e suas vantagens em comparação com as metodologias tradicionais de ensino de ciências.

CAPÍTULO 2 – O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Este capítulo apresenta o panorama histórico do ensino por investigação e do ensino de ciências, os princípios fundamentais do ensino por investigação, suas vantagens em relação às abordagens tradicionais de ensino de ciências, e como ele pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e compreensão profunda dos conceitos científicos. Além disso, as aproximações entre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa

2.1. PANORAMA HISTÓRICO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

No período que abrange o final do século XIX até os dias de hoje, o ensino de Ciências passou por uma evolução notável em termos de seus objetivos e direcionamento. Essas mudanças tiveram como fundamento as evoluções em curso na sociedade em diferentes épocas, que foram moldadas por fatores políticos, históricos e filosóficos (Zômpero; Laburú, 2011, 2016). No século XIX, por exemplo, o ensino de Ciências, especialmente nas áreas de Física, Química e Engenharia, frequentemente se concentrava em fornecer conhecimento científico para alimentar a Revolução Industrial e atender às crescentes necessidades tecnológicas (Silveira; Bazzo, 2005).

Conforme o mundo avançava no século XX, os objetivos do ensino de Ciências evoluíram para incluir uma compreensão mais profunda da natureza da Ciência e do método científico (Zômpero; Laburú, 2011, 2016; Peduzzi; Raicik, 2020; Carvalho, 2021). Durante esse período, a ciência, com seus métodos rigorosos e precisos, promoveu pesquisas em todas as esferas do mundo, tanto físico quanto humano, alcançando um notável nível de precisão. Houve um aumento na ênfase em questões sociais e éticas relacionadas à ciência e à tecnologia (Gouvêa; Leal, 2001; Cervo; Bervian, 2002).

À medida que entramos no século XXI, a necessidade de preparar os estudantes para enfrentar os desafios globais, como as mudanças climáticas e a sustentabilidade, influenciou a abordagem do ensino de Ciências. A promoção

da educação científica para o pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisões baseadas em evidências tornou-se uma prioridade (Gouvêa; Leal, 2001; Santos, 2007; Zômpero; Laburú, 2011, 2016).

Em relação ao ensino por investigação e o ensino de ciências, Zômpero e Laburú (2016) afirmam que diversas abordagens do ensino de Ciências não tiveram um impacto significativo no contexto brasileiro, ao contrário do que se observou em nações europeias e nos Estados Unidos. Entre essas tendências, destaca-se o ensino por investigação, também conhecido como *Inquiry Learning*, que foi fortemente influenciado pelas ideias do filósofo e pedagogo americano John Dewey (1859-1952). Este filósofo propôs a abordagem investigativa no contexto escolar a partir do método científico (Romão; Rodrigues, 2010; Trópia, 2011).

John Dewey veio ao mundo na cidade de Burlington, no estado de Vermont, nos Estados Unidos da América em 21 de outubro de 1859. Ele nasceu em uma família de comerciantes que seguiam a religião protestante. Sua criação enfatizou habilidades práticas para o cotidiano, trabalho e valores comunitários e religiosos (Romão; Rodrigues, 2010).

A formação inicial de Dewey foi Política e Filosofia pela Universidade de Vermont nos Estados Unidos no ano de 1879. Nesse mesmo ano, ele assume o cargo de professor assistente em Oil City, Pensilvânia, onde leciona por um período de dois anos, ministrando disciplinas como álgebra, ciências e estudos clássicos. Em 1884, tornou-se doutor em Filosofia pela Universidade Johns Hopkins. Sua tese, com o título "A Psicologia de Kant", nunca foi localizada ou publicada na íntegra. No entanto, ele escreveu um artigo intitulado "Kant e o Método Filosófico," que foi publicado na revista *The Journal of Speculative Philosophy* (Romão; Rodrigues, 2010).

John Dewey escreveu e publicou suas obras, defendendo consistentemente uma nova ordem social baseada na democracia e uma escola que estivesse alinhada com a evolução constante do mundo (Cunha, 2001). Suas principais obras foram: *A Escola e a Sociedade* (1889), *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação* (1938), *Arte como experiência* (1958), *Experiência e educação* (1971) e *Experiência e natureza; Lógica; A teoria da investigação; A arte como experiência; Vida e educação* (1980) (Romão; Rodrigues, 2010).

John Dewey introduziu o conceito de *inquiry learning* como uma abordagem educacional centrada no aluno, enfatizando atividades relacionadas ao mundo real e integrando os conteúdos científicos com as atividades humanas. Sua abordagem investigativa tinha como objetivo principal levar os alunos a não apenas absorver conceitos técnicos, mas também compreender como esses conceitos foram desenvolvidos e justificados. Além disso, buscava estimular os alunos a estabelecer conexões significativas entre conceitos, objetos e ações humanas (Barrow, 2006; Romão; Rodrigues, 2010; Trópia, 2011; Batista; Silva, 2018).

Vale ressaltar que as ideias de Dewey surgiram em um contexto em que os Estados Unidos enfrentavam desafios econômicos significativos, resultando em medidas governamentais para enfrentar o desemprego e a falência das empresas. Nesse cenário, ele defendia uma perspectiva educacional que contribuísse para uma sociedade mais humanizada e preparasse os alunos para desenvolverem habilidades de pensamento crítico e a capacidade de aplicar o aprendizado às questões da vida real (Cunha, 2001; Barrow, 2006; Trópia, 2011; Batista; Silva, 2018).

Dewey é amplamente reconhecido como um pensador de destaque no pragmatismo e na Educação Progressista nos Estados Unidos, sendo considerado o educador norte-americano mais influente do século XX (Romão; Rodrigues, 2010; Zômpero; Laburú, 2011, 2016; Trópia, 2011). Segundo esses autores, a concepção fundamental de Dewey que impacta a educação científica é a conexão entre os conceitos científicos e as atividades humanas, conceituada por ele como "experiência". No entanto, para Zômpero e Laburú (2011) esse termo é frequentemente mal interpretado, pois é comum que as pessoas o associem a aulas práticas, levando à ideia equivocada de que a solução para a aprendizagem em Ciências seria simplesmente tornar as aulas mais experimentais, em oposição à memorização de conteúdo.

Conforme Dewey (1980), no universo existem inúmeros elementos interagindo de maneiras infinitamente variadas. Tudo está intrinsecamente relacionado a essas interações, e isso se aplica igualmente às pessoas. Ou seja, a experiência e aprendizagem são entrelaçadas e não podem ser dissociadas. Nesse contexto, quando uma criança entra na escola, ela já acumulou diversas experiências de vida. Portanto, essa ação e reação se expandem, e as

experiências se renovam por meio da reflexão (Zômpero; Laburú, 2011, 2016; Santos; Henning, 2012).

Para uma compreensão mais aprofundada das experiências humanas, Dewey (1980) as divide de maneira analítica em experiências primárias e secundárias. A "experiência primária" envolve a interação direta com elementos naturais, como o sol, a terra, plantas e animais que fazem parte da vida cotidiana. Por outro lado, a "experiência secundária" é uma evolução dessa interação, refinada por meio da reflexão. Nesse processo, as experiências são significativamente processadas e conectadas em um sistema mais amplo, estabelecendo relações entre elementos que, à primeira vista, pareciam isolados (Romão; Rodrigues, 2010; Santos; Henning, 2012).

No contexto educacional, Dewey (1976) argumentou que o método científico poderia ser um modelo eficaz para usar as experiências dos estudantes como fonte de percepções e conhecimentos que os orientassem em seu mundo em constante expansão. Esse método incluía a definição do problema, a sugestão de uma solução, o desenvolvimento e a aplicação de testes experimentais e a formulação de conclusões (Trópia, 2011).

Apesar de seu caráter instrumentalista, o método científico proposto por Dewey (1959) tinha como objetivo nutrir a compreensão e a convicção de que era possível direcionar os assuntos humanos a fim de construir uma sociedade mais democrática. Cunha (2001), afirma que:

A sociedade almejada por Dewey é a democracia, um modo de vida cooperativo em que todas as definições advêm de consensos obtidos mediante livre e aberta participação de todos. A democracia pode ser alcançada somente por intermédio da reconstrução moral se os conhecimentos e métodos da ciência puderem contribuir para tanto, o que exige o rompimento da "separação que se faz entre ciência natural de um lado e ciência moral de outro" (Cunha, 2001, p. 89).

Nessa perspectiva, a reconstrução moral se dará a partir da contribuição de métodos da ciência. Dewey adota a visão do método científico como um conjunto de etapas que definem a investigação científica. Nesse contexto, o conhecimento, de acordo com o filósofo, procura, por meio da aplicação do método científico, contemplar a capacidade de abordar questões sociais e morais (Trópia, 2011).

Outro conceito fundamental na teoria de Dewey, que guarda relação com a educação científica, é o da antecipação. Na abordagem pedagógica

progressista de Dewey, a antecipação ocupa um papel central nas experiências educativas. A ideia tem o poder de gerar antecipações, uma vez que inspira ações, que por sua vez conferem significado e valor a essas ideias. Em outras palavras, as ideias motivam a criação de antecipações, que constituem previsões sobre o que pode ser descoberto e revelado na sala de aula. Essas antecipações, por sua vez, conduzem o processo de aprendizado, gerando experiências significativas (Branco, 2010; Zômpero; Laburú, 2011, 2016).

Em 1916, Dewey defendeu a ideia de que os alunos deveriam ser ensinados de forma a expandir seu entendimento pessoal da ciência. Para alcançar esse objetivo, os alunos precisam abordar os problemas que desejam entender e aplicá-los aos fenômenos observáveis. Esses problemas devem estar alinhados com as suas experiências e adaptados à sua capacidade intelectual. Nesse cenário, os alunos desempenham um papel ativo na busca por soluções e respostas (Barrow, 2006).

Na década de 1930, com a implementação do *New Deal* devido à quebra da Bolsa de Valores de Nova York no ano de 1929, os Estados Unidos procuraram reestruturar sua economia por meio de financiamento às empresas e programas sociais para combater a pobreza e o desemprego. Foi nessa conjuntura que Dewey escreveu e publicou algumas de suas obras (*Individualismo velho e novo*; *A arte como experiência e uma fé comum*; *Liberalismo e ação social* e *Teoria da avaliação*). Nessas obras, ele se posicionou consistentemente a favor de uma nova organização social baseada na democracia e defendeu uma abordagem educacional que estivesse em sintonia com o ritmo em constante evolução do mundo (Cunha, 2001; Trópia, 2011).

No Brasil, nessa mesma década, a sociedade brasileira testemunhava o início de um processo de industrialização e urbanização que já havia se consolidado em nações mais desenvolvidas. O conceito de modernização estava em alta entre as mentes intelectuais, enfatizando a necessidade urgente de transformações abrangentes tanto nos setores produtivos quanto na mentalidade da população. Nesse cenário, a escola era percebida como um local fundamental para implementar essa vontade transformadora. Isso implicava na necessidade de uma reformulação educacional, como delineado no Manifesto

dos Pioneiros de 1932 (Cunha, 2001: Romão; Rodrigues, 2010; Santos; Galletti, 2023).

A perspectiva modernizadora tornava inevitável e urgente uma mudança completa nos hábitos, comportamentos e mentalidade do povo brasileiro. Isso se refletia na necessidade de reformar os sistemas de educação das classes privilegiadas e, sobretudo, no esforço de disciplinar a população em geral (Carvalho, 1998; Cunha, 2001). De acordo com Cunha (2001),

Apesar da sensível distância entre o ambiente de John Dewey e a situação brasileira, o fato é que o Brasil viveu, nas décadas de 1930 a 1950, momentos claramente marcados pelo espírito de modernização, sinônimo de mudança urgente, única via capaz de colocar o país em pé de igualdade com as nações mais prósperas do mundo ocidental. Esse movimento culminou, nos marcos aqui estabelecidos, com o predomínio do ideário desenvolvimentista abraçado pelo governo Kubitschek, quando a educação veio a assumir, mais uma vez, o papel de agência de socialização das novas gerações, mediante a incorporação das técnicas e dos resultados oriundos da pesquisa científica (Cunha, 2011, p.87).

Em relação à pesquisa científica, Dewey (1959) afirma que ela se torna verdadeiramente significativa quando os pesquisadores superam as fronteiras de suas especializações e colaboram ativamente com outras áreas da sociedade. Além disso, quando eles demonstram sensibilidade para com os problemas enfrentados por seus pares, a ponto de compartilhar os resultados de suas pesquisas, para uma aplicação mais ampla e benéfica em diversas esferas de atuação. Vale ressaltar que devido as influências das ideias propostas por Dewey, na primeira metade do século XX, a pesquisa científica concentrou seus principais objetivos na promoção de valores sociais, impulsionada pelo crescimento da urbanização, acentuado fluxo de imigração e questões críticas relacionadas à saúde pública (Zômpero; Laburú, 2011, 2016).

Devido ao incentivo aos valores sociais, na década de 1950, muitos cientistas e educadores questionaram a pesquisa científica alegando que o ensino de Ciências estava perdendo seu rigor acadêmico e não estava contribuindo devidamente para o desenvolvimento intelectual dos alunos. Argumentavam que o foco na educação científica estava muito voltado para aspectos de relevância social, o que resultava em uma perda do rigor acadêmico. (Zômpero; Laburú, 2011, 2016). Apesar desse questionamento, nessa mesma época teve início no Brasil o processo de inovação no ensino de ciências. Santos (2007) declara que:

Esse processo de inovação teve início com um processo de atualização curricular e depois continuou com a produção de kits de experimentos na década de 1950 e com a tradução de projetos americanos e a criação de centros de ensino de ciências na década de 1960, culminando com o início da produção de materiais por educadores brasileiros na década de 1970. Foi também a partir dos anos de 1970 que teve início efetivo a pesquisa na área de educação em ciências no Brasil, a qual se foi consolidando nos últimos 35 anos, de forma que hoje se conta com uma comunidade científica atuante em mais de 30 programas de pós-graduação em ensino de ciências (Santos, 2007, p.475).

É importante salientar que a produção brasileira de materiais didáticos entre 1950 e 1980 esteve a cargo do IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), da FUNBEC (Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) e do PREMEN (Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências). Essas organizações desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento do movimento curricular ocorrido no Brasil nesse período (Nardi, 2005, 2014; Trópia, 2011; Batista; Silva, 2018; Santos; Galletti, 2023). De acordo com Santos e Galletti (2023), entre 1954 e 1963, foram confeccionados aproximadamente 15 mil kits didáticos, distribuídos para cerca de 3 mil escolas secundárias (Ensino Médio), representando uma cobertura de quase 80% da rede escolar brasileira.

Juntamente com esses acontecimentos, outros fatores tiveram um papel significativo na promoção do ensino de ciências. Do ponto de vista legal, é importante destacar a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em 1961. Esta lei foi fundamental para ampliar o espaço das ciências no currículo escolar, tanto nos anos iniciais do ensino fundamental quanto no aumento da carga horária de disciplinas como Física, Química e Biologia no ensino médio. Além de expandir o alcance das disciplinas científicas, a LDB/61 também possibilitou alguma descentralização das decisões curriculares, que antes estavam rigidamente vinculadas aos programas oficiais, permitindo uma maior flexibilidade na seleção dos conteúdos a serem ensinados (Nardi, 2005; Santos; Galletti, 2023).

Após uma década de publicação da LDB/61 foi promulgada a Lei 5692/71(LDB/71), que introduziu o ensino profissionalizante, o Ministério da Educação (MEC) estabeleceu o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências (PREMEM) como resposta às novas exigências resultantes das mudanças curriculares. Este programa, respaldado pelo MEC, financiou outros

três projetos: o Projeto de Ensino de Física do Instituto de Física da USP, em 1972; o Projeto Nacional de Ensino de Química de 2º grau, vinculado ao Centro de Ciências do Nordeste (CECINE), também em 1972; e o Projeto de Ensino de Ciências – PEC, vinculado ao Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS) (Nardi, 2005; Santos; Galletti, 2023). Vale salientar que, a LBD/71 teve um impacto duplo: por um lado, beneficiou o ensino de ciências no nível pré-universitário, mas, por outro, prejudicou a prática pedagógica devido à escassez de recursos didáticos e pessoal necessários para a sua implementação (Santos; Galletti, 2023).

Corroborando com a ideia de Santos e Galletti (2023), Krasilchik (2004) reitera que:

O ensino de ciências era considerado importante componente para a preparação de um corpo qualificado de trabalhadores, conforme foi estipulado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1971. Esse período foi caracterizado por uma série de fatores contraditórios, pois, ao mesmo tempo em que o texto legal valorizava as disciplinas científicas, na prática elas eram profundamente prejudicadas pelo atravancamento do currículo por disciplinas que pretendiam ligar o aluno ao mundo do trabalho (como zootecnia, agricultura, técnica de laboratório), sem que os estudantes tivessem base para aproveitá-las. A formação básica foi danificada sem que houvesse um correspondente benefício para a profissionalização. Essa situação começou a mudar quando, no fim da década de 1970, movimentos populares exigiram a democratização do país, e a crise econômica e social passou a afetar grande parte dos países do terceiro mundo (Krasilchik, 2008, p.16).

Nesse contexto, é possível perceber que, apesar das mudanças introduzidas no ensino de ciências e da flexibilização do currículo promovida por força da lei, o panorama da educação em ciências entre as décadas de 1950 e 1970 não sofreu mudanças significativas. Isso se refletiu tanto na prática dos professores nessa área quanto nos currículos de ciências adotados nas escolas brasileiras, uma vez que os objetivos de ensino e aprendizado não atendiam adequadamente às necessidades educacionais (formativas) dos estudantes brasileiros (Santos; Galletti, 2023).

Nos Estados Unidos, nessa mesma época, ocorreu a reformulação curricular a partir das ideias Josef Schwab. Para ele, o conteúdo e a prática na educação científica eram indissociáveis. Schwab destacou a importância de os alunos entenderem como os cientistas alcançam conclusões em vez de meramente aceitarem conclusões prontas do professor. Embora a abordagem educacional de Schwab se assemelhe à proposta do século XIX, existe uma

diferença fundamental no foco. Naquele período, havia uma ênfase no desenvolvimento pessoal do aluno, enquanto, para Schwab, a prioridade estava no desenvolvimento da nação americana. Além disso, ele acreditava que a integração de métodos de investigação no ensino permitiria aos alunos compreenderem os processos envolvidos na ciência (Zômpero; Laburú, 2011, 2016).

O ensino por descoberta, voltado para a formação de cientistas, foi alvo de muitas críticas. Diante desse cenário, no final da década de 1970 em vários países, incluindo o Brasil, as abordagens construtivistas começaram a ganhar destaque. Nesse período, surgiu o Movimento das Concepções Alternativas, que tinha como enfoque central as ideias prévias que os alunos mantinham sobre fenômenos naturais. Isso ocorreu porque essas concepções exercem influência no processo de aprendizagem. A partir dessa iniciativa, o objetivo principal da educação científica passou a ser a transformação das concepções alternativas dos alunos, tornando-as compatíveis com o conhecimento científico estabelecido (Zômpero; Laburú, 2011, 2016).

No geral, podemos observar que as transformações ocorridas a partir da década de 1970, influenciadas por diversos movimentos sociais, filosóficos e educacionais, resultaram no distanciamento de uma abordagem da educação científica que era anteriormente caracterizada por ser restrita, neutra e uniforme. Em vez disso, aproximaram-se de uma abordagem mais crítica, na qual os estudantes e outros envolvidos na educação passaram a compreender de forma mais crítica sua realidade, seja ela relacionada à ciência ou ao contexto social (Costa; Salvador; Amaral, 2022; Santos; Galletti, 2023).

Frente a esse cenário, é possível identificar dois principais movimentos de reformas curriculares ocorridos no Brasil e nos Estados Unidos. O primeiro ocorreu efetivamente entre as décadas de 1930 e 1980. A partir da década de 1990, surgiu o segundo movimento, no qual o foco do Ensino de Ciências passou a ser a promoção da alfabetização científica. Isso visava capacitar os alunos a compreender o mundo sob a perspectiva da ciência e da tecnologia, além de reconhecer seus contextos sociais, políticos e econômicos. No caso do Brasil, a abordagem investigativa foi incorporada aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997 (Zômpero; Laburú, 2016; Batista; Silva; 2018). De acordo com Zompero e Laburú (2016), após a disseminação dos projetos norte-americanos

no Brasil durante as décadas de 1960 e 1970, “encontramos nova menção à utilização de atividades de investigação somente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para as séries iniciais, para 6º a 9º ano e na versão intitulada PCN+ (Zômpero; Laburú, 2016, p.20).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendam a abordagem dos conteúdos das Ciências Naturais considerando a sua relevância social, o seu significado para os estudantes e a sua importância científico-tecnológica. Esses conteúdos são estruturados em quatro eixos temáticos: "Vida e Ambiente," "Ser Humano e Saúde," "Tecnologia e Sociedade," e "Terra e Universo" (Brasil, 1998). De acordo com os PCN para que esses conteúdos sejam compreendidos é necessário que o aprendizado seja proposto de forma

a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (Brasil, 1998, p.62).

Portanto, o papel da escola e dos professores na educação contemporânea transcende a mera transmissão de conhecimentos teóricos. É fundamental que sejam agentes facilitadores de uma abordagem mais ampla, que estimule os alunos a pensarem criticamente, a explorarem o mundo ao seu redor, a formular perguntas e a buscar respostas. Ao promover o desenvolvimento de atitudes e valores, ao incentivar a investigação e o entendimento da ciência como uma construção histórica e prática, as instituições educacionais contribuem para preparar os estudantes a se tornarem cidadãos críticos, ativos e participativos em suas comunidades e na sociedade em geral (Possamai, 2014; Costa Júnior *et. al*, 2023). Assim, o ensino das Ciências Naturais deve transcender a memorização de fatos e números, visando uma educação mais abrangente e significativa.

No final da década passada, o MEC lançou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) , que veio para substituir os Parâmetros Curriculares Nacionais e estabelecer uma proposta curricular para o Ensino Fundamental.

Neste documento, são delineadas dez competências gerais da Educação Básica. Dentre elas, destacamos:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...] 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2017, p. 9-10).

Em relação as práticas investigativas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC assegura que:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (Brasil, 2017, p. 550).

Ainda sobre as práticas investigativas a BNCC declara:

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. Dessa maneira, intensificam-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos, como no caso das matrizes energéticas e dos processos industriais, em que são indispensáveis os conhecimentos científicos, tais como os tipos e as transformações de energia, e as propriedades dos materiais. Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente (Brasil, 2017, p. 551).

Fica evidenciado que a BNCC reconhece que o ensino por investigação é uma estratégia que ajuda os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico, investigativo e científico. Isso envolve fazer perguntas, levantar hipóteses, realizar experimentos, coletar dados, analisar resultados e tirar

conclusões. O documento enfatiza a importância de integrar a teoria com a prática, incentivando a aprendizagem ativa e significativa. No contexto das Ciências, a BNCC busca promover a compreensão dos fenômenos naturais e dos processos científicos, permitindo que os estudantes compreendam não apenas os conceitos científicos, mas também como esses conceitos são desenvolvidos e aplicados na prática. Isso ajuda a formar cidadãos críticos, capazes de compreender e lidar com questões científicas e tecnológicas em uma sociedade cada vez mais complexa (BRASIL, 2017; Costa; Salvador; Amaral, 2022).

De acordo com Zompero e Laburú (2016), existem diferentes abordagens para atividades investigativas. No entanto, a maioria das abordagens convergem para as características proposta pelo *National Research Council – NRC* (2012). As principais características que devem existir no ensino com atividades investigativas, segundo o NRC são:

- 1. Engajamento ativo dos estudantes:** Os alunos devem participar ativamente das atividades, envolvendo-se na exploração de conceitos e problemas.
- 2. Ênfase na observação de evidências:** As atividades devem enfatizar a coleta e observação de evidências relevantes para o problema em questão.
- 3. Formulação de explicações para as evidências:** Os estudantes devem ser incentivados a desenvolver suas próprias explicações e hipóteses com base nas evidências coletadas.
- 4. Conexão com o conhecimento científico:** As explicações dos estudantes devem ser relacionadas e confrontadas com o conhecimento científico estabelecido, permitindo que os alunos compreendam como suas ideias se alinham ou diferem da ciência convencional.
- 5. Comunicação e justificção:** Os alunos devem ser capazes de comunicar claramente suas explicações, justificando seu raciocínio com base nas evidências coletadas.

Diante do exposto, concordamos com Zompero e Laburú (2016) quando eles afirmam que as atividades investigativas desempenham um papel crucial na promoção da aprendizagem tanto dos conceitos quanto dos procedimentos envolvidos na construção do conhecimento científico. Além disso, que essas

atividades, independentemente de serem conduzidas em laboratório ou em outros contextos, são substancialmente distintas das práticas de demonstração e experimentação ilustrativa comuns nas aulas de Ciências. Isso se deve ao fato de que, quando realizadas de maneira adequada e com o pleno envolvimento dos alunos, essas atividades promovem um nível mais elevado de envolvimento intelectual por parte dos estudantes durante as atividades.

2.2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

O emprego de atividades experimentais no ensino de Ciências pode desempenhar um papel de grande importância no processo de ensino-aprendizagem dos princípios científicos. Isso se torna particularmente eficaz quando essas atividades são estruturadas de maneira a incentivar os alunos a refletirem sobre os fenômenos em estudo e a desenvolverem suas próprias hipóteses a respeito deles (Araújo; Abib, 2003; Saad, 2005; Silva; Castilho, 2013; Galvão; Assis, 2019). As atividades experimentais são consideradas como uma das abordagens mais significativas no ensino das disciplinas de Ciências Naturais, respaldadas por vários estudiosos. Dentre eles, Borges (2002), Araújo e Abib (2003), Laború (2005), Saad (2005), Carvalho (2010), Heidemann et al. (2012) e Silva e Castilho (2013), Dewes (2016), Pereira e Moreira (2017) e Martins e Oliveira (2020).

De acordo com Araújo e Abib (2003), as atividades experimentais são classificadas em três modalidades: demonstração, verificação ou investigação. As atividades de demonstração têm como principal característica a capacidade de elucidar certos aspectos dos fenômenos físicos em discussão, tornando-os de maneira perceptível e facilitando a criação de representações tangíveis pelos estudantes. Ainda segundo esses autores, as demonstrações podem ser subdivididas em duas partes:

Demonstrações Fechadas e Demonstrações/Observações Abertas. Nesse sentido, enquanto as demonstrações fechadas se caracterizam principalmente pela simples ilustração de um determinado fenômeno físico, sendo uma atividade centrada no professor que a realiza, as atividades de demonstração/observação aberta incorporam outros elementos, apresentando uma maior abertura e flexibilidade para discussões que podem permitir um aprofundamento nos aspectos conceituais e práticos relacionados com os equipamentos, a possibilidade de se levantar hipóteses e o incentivo à reflexão crítica, de modo que a demonstração consistiria em um ponto de partida para a discussão sobre os fenômenos abordados, com possibilidade de

exploração mais profunda do tema estudado (Araújo; Abib, 2003, p.181).

Uma outra característica das atividades demonstrativas é que elas requerem um curto período para serem realizadas e podem ser incorporadas a uma aula predominantemente expositiva, funcionando como uma estratégia de ensino no início ou encerramento da aula (Araújo; Abib, 2003; Oliveira, 2010; Rosa; Silva; Darroz, 2021). Essas atividades têm o propósito de estimular o interesse dos alunos no tópico que será discutido. No entanto, elas frequentemente são estruturadas e limitadas ao que se deseja demonstrar, geralmente não permitindo que os estudantes realizem modificações na atividade (Araújo; Abib, 2003; Oliveira, 2010; Martins; Oliveira, 2020).

As atividades de verificação, são atividades experimentais que seguem uma abordagem sistemática na busca de verificar a validade de uma lei física ou até mesmo de explorar os limites dessa lei. Nesse contexto, os experimentos são planejados de maneira a confirmar ou refutar teorias estabelecidas na física, bem como a investigar situações em que essas teorias podem não ser aplicáveis. Essas atividades valorizam a obtenção de dados precisos e o controle rigoroso das variáveis envolvidas, garantindo que as medições estejam em conformidade com as expectativas teóricas. (Araújo; Abib, 2003; Oliveira, 2010; Wesendonk; Prado, 2015; Rosa; Silva; Darroz, 2021). Para Araújo e Abib (2003), as referidas atividades têm relevância para as ciências naturais em função da:

sua capacidade de facilitar a interpretação dos parâmetros que determinam o comportamento dos sistemas físicos estudados, sendo, segundo alguns autores, um recurso valioso para tornar o ensino estimulante e a aprendizagem significativa, promovendo uma maior participação dos alunos. Outro aspecto relevante é a possibilidade destas atividades promoverem o desenvolvimento da capacidade de se efetuar generalizações, que pode ocorrer quando são extrapolados os limites do experimento de modo a explorar novas situações. Ao mesmo tempo que serve para motivar os alunos, as atividades de verificação podem contribuir para tornar o ensino mais realista, no sentido de se evitar alguns erros conceituais observados em livros-texto (Araújo; Abib, 2003, p.183).

Corroborando com essa ideia, Oliveira (2010), Wesendonk e Prado (2015) e Pereira e Moreira (2017), declaram que as atividades de verificação são conduzidas com o propósito de validar a teoria previamente abordada em sala de aula. Elas buscam, em sua essência, conectar a teoria à experiência empírica, seguindo uma abordagem dedutivista-racionalista, onde os alunos têm a oportunidade de aprimorar sua compreensão da natureza da ciência e

desenvolver uma visão mais abrangente da ciência como uma prática social (Pereira; Moreira, 2017; Stil, 2018). Nesse sentido, Araújo e Abib (2003) reiteram que, quando devidamente orientadas, essas atividades podem oferecer contribuições valiosas para uma aprendizagem significativa. Elas podem estimular o desenvolvimento de habilidades essenciais nos estudantes, tais como a capacidade de refletir, generalizar e colaborar eficazmente em atividades de grupo. Além disso, essas abordagens proporcionam a compreensão de aspectos relacionados ao tratamento estatístico de dados e oferecem oportunidades para questionar os limites de validade dos modelos físicos.

A última modalidade de atividades experimentais proposta por Araújo e Abib (2003), e que é foco desse subcapítulo, refere-se as atividades de investigação. Essas atividades são muito recomendadas, pois permitem uma maior participação dos alunos em todas as fases da pesquisa, desde a análise do problema até a busca por soluções (Azevedo, 2004; Oliveira, 2010; Stil, 2018). Complementando essa ideia, Leão e Goi (2021) afirmam que as atividades de investigação oferecem uma oportunidade para o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, promovendo a cooperação entre eles e, ao mesmo tempo, auxiliando na compreensão da natureza do trabalho científico.

Para que uma atividade experimental seja classificada como uma atividade de investigação, é fundamental que os alunos não se restrinjam à manipulação ou observação, mas que também incorporem elementos de um trabalho científico, como reflexão, discussão, explicação e relato. Essas características conferem à atividade um caráter investigativo científico (Araújo; Abib, 2003; Azevedo, 2004; Suart; Marcondes, 2009; Zômpero; Laburú, 2016). Nesse sentido, Araújo e Abib (2003) informam que:

Através do conjunto de propostas de atividades com natureza de investigação percebe-se que é possível alcançar uma vasta gama de diferentes objetivos educacionais, uma vez que estas atividades apresentam uma maior flexibilidade metodológica, quando contrastada com as atividades de demonstração e de verificação, embora seja possível, também para estas duas modalidades, o emprego de ações que enriqueçam a sua aplicação prática. Porém, no caso destas atividades o próprio caráter de investigação das mesmas pode ser considerado como um elemento facilitador para uma abordagem que seja centrada nos aspectos cognitivos do processo de ensino-aprendizagem, intrínsecos de uma metodologia que busca uma transformação mais profunda nos estudantes, seja ela vinculada aos aspectos conceituais, relacionados aos conteúdos de Física, ou

mesmo comportamentais, como a capacidade de reflexão, abstração, generalização, síntese e de senso crítico (Araújo; Abib, 2003, p.186).

Além dessas características informadas por Araújo e Abib (2003), as atividades experimentais com natureza investigativa têm como principal objetivo propor perguntas aos estudantes na forma de problemas para serem investigados (Rosa; Silva; Darroz, 2021). Vale ressaltar que esses problemas não devem ser os tradicionais encontrados nos livros didáticos, mas sim desafios que incentivem a busca de soluções diversas, sem que o professor antecipe todas elas (BORGES, 2002). Além disso, a solução de um problema por meio da experimentação requer reflexão, descrição, debate, análise crítica e explicação (Araújo; Abib, 2003; Fraiha *et. al*, 2018; Martins; Oliveira, 2020).

Em relação ao problema nas atividades de investigação, Zômpero e Laburú (2016), afirmam que apesar de não existir uma congruência em relação à definição de uma metodologia para a utilização de atividades investigativas no ensino de Ciências, há uma concordância entre os pesquisadores nessa área de estudo de que as atividades investigativas devem começar com a elaboração de um problema, o qual pode ser formulado tanto pelo aluno quanto pelo professor.

É válido salientar que, antes de discutir a definição de problemas de acordo com a perspectiva de alguns autores, é essencial esclarecer a distinção entre um "exercício" e um "problema". Muitas vezes, esse equívoco é comum e pode ser identificado na elaboração de atividades investigativas.

De acordo com Fernandes e Campos (2017), os exercícios normalmente são empregados para colocar em prática um conceito, praticar algoritmos e aplicar técnicas, regras, equações ou leis. Eles também servem para ilustrar conteúdos ministrados em sala de aula. Ao contrário dos exercícios, a resolução de um problema não ocorre de maneira imparcial: a pessoa que resolve o problema precisa avaliar, fazer escolhas e seguir uma linha de raciocínio que pode ser influenciada por fatores sociais, históricos, educacionais, profissionais, científicos ou mesmo afetivos. Resolver uma situação-problema exige muito mais do que simplesmente ter conhecimento; requer a capacidade de agir, tomando como base os conhecimentos previamente adquiridos.

Nesse sentido, o exercício é uma atividade didática que proporciona a prática de habilidades instrumentais básicas, as quais podem ser aplicadas na solução de problemas mais complexos. Já uma situação só pode ser

considerada um problema quando não há procedimentos automáticos para resolvê-la de maneira imediata, requerendo reflexão e tomada de decisão sobre os passos a seguir (Echeverría; Pozo, 1998). De acordo com esses autores,

um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação, quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício (Echeverría; Pozo, 1998, p.16).

Assim, é possível afirmar que a definição de um problema é subjetiva (pessoal), o que significa que um determinado enunciado pode ser considerado um problema por uma pessoa, mas para outra, pode ser visto apenas como um exercício (Fernandes; Campos, 2017). Nesse contexto, é válido destacar que a resolução de problemas e a execução de exercícios formam um espectro educacional, e muitas vezes os limites entre eles não são facilmente discerníveis. No entanto, é fundamental que, nas atividades em sala de aula, se estabeleça uma clara diferenciação entre exercícios e problemas, enfatizando aos alunos que estas tarefas demandam mais do que simples repetições mecânicas, exigindo uma abordagem mais reflexiva e estratégica por parte deles (Echeverría; Pozo, 1998, p.16). A seguir, será apresentada a definição de um problema de acordo com o ponto de vista de alguns autores.

Pozo (2002) declara que um problema é uma situação em que uma pessoa ou um grupo deseja ou necessita encontrar uma solução. No entanto, não têm à disposição um caminho imediato para alcançá-la. Corroborando com essa ideia, Celeberio, Guisasola e Almundi (2008) reiteram que uma situação pode ser considerada um problema quando é desconhecida e não possuímos soluções evidentes para ela. Complementando essa ideia, Batinga e Teixeira (2009) afirmam que uma situação-problema é uma questão que não possui uma solução direta e óbvia, exigindo em vez disso uma reflexão cuidadosa e a tomada de decisões sobre a estratégia apropriada para resolvê-la. Um problema pode surgir de uma situação do cotidiano. Sobre isso, Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002) declaram:

Numa perspectiva marcadamente empirista, o problema nasce, muitas vezes, de uma situação ditada quase só pela realidade observada. O problema não emerge no seio de uma problemática teórica e parece, em parte, terminar com a solução encontrada (Praia; Cachapuz; Gil-Perez, 2002).

Outra definição para um problema é que se trata de uma situação que demandará um esforço intelectual específico. Nesse contexto, o estudante deve considerar o problema como seu, o que implica a habilidade de formular hipóteses, sustentar argumentos e criar estratégias para resolvê-lo (Barbosa-Lima; Carvalho, 2002).

Apesar de ter sido apresentado algumas definições diferentes sobre um problema, é possível afirmar que muitos estudiosos sugerem que um problema seja compreendido como uma situação ou desafio que não pode ser solucionado de maneira automática. A resolução desse problema requer a ativação de diversos recursos cognitivos. Além disso, é essencial que os sujeitos reconheçam o problema como tal e que a resolução envolva um processo de reflexão sobre as abordagens a serem seguidas (Costa; Salvador; Amaral, 2022).

Além da definição, é de fundamental importância elaboração de critérios para a solução de um problema. Clement (2013) propõe cinco critérios, que serão detalhados a seguir.

- 1- Característica de Problema** – As situações-problema devem ser formuladas de tal forma que representem desafios, ou seja, tarefas que não possam ser resolvidas automaticamente por meio de ações mecânicas ou repetitivas, mas que demandem a ativação de uma variedade de recursos intelectuais.
- 2- Elementos motivacionais** – Ao criar situações-problema, é fundamental equilibrar adequadamente os níveis de desafio, interesse, controle e criatividade, garantindo assim uma abordagem completa. No ensino por investigação, é essencial criar problemas que incentivem aos estudantes se envolverem ativamente e desenvolverem soluções por conta própria durante o processo de resolução.
- 3- Natureza das situações-problema** – A natureza da situação-problema é o critério que determina o tipo de contexto abordado pelas situações-problema. Esse contexto pode ser dividido em duas categorias: um relacionado à área de conhecimento específica e outro relacionado à experiência cotidiana.

- 4- Diversificação das situações-problema** – Assim como é possível diversificar o contexto abordado pelas situações-problema, é crucial que as próprias situações-problema sejam variadas. Isso permite que os processos de resolução envolvam a utilização de uma ampla gama de estratégias e recursos didático-pedagógicos.
- 5- Natureza dos conteúdos focados** – A situação-problema pode abranger o desenvolvimento de conteúdos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal. No contexto dos conteúdos conceituais, incluem-se dados, fatos, conceitos, princípios e modelos. Quanto aos conteúdos procedimentais, representam um conhecimento prático que implica tomar decisões e executar uma série de ações de maneira organizada e deliberada para alcançar um objetivo específico. As atitudes, por outro lado, geralmente apresentam desafios adicionais para os professores, pois requerem um foco mais direcionado e habilidades específicas para serem ensinadas de forma eficaz.

Além dos critérios mencionados, vale a pena ressaltar algumas considerações sobre o processo de desenvolvimento das atividades investigativas. No ensino por investigação, centrado em situações-problema, destaca-se a participação ativa dos estudantes na construção das soluções, com foco no desenvolvimento do aprendizado em Ciências e sobre Ciências. Essas características demandam uma abordagem de sala de aula distinta, que reconheça e valorize os conhecimentos prévios dos alunos, incentivando a discussão e a troca de ideias entre eles e com o professor. Nesse contexto, o trabalho em grupo assume um papel significativo. Simultaneamente, o professor desempenha um papel fundamental na condução das atividades, auxiliando os alunos conforme necessário, sem privá-los das oportunidades de novas descobertas e da autoria das soluções construídas (Clement, 2013).

Diante de tudo que foi exposto sobre as atividades experimentais, é importante destacar o papel do professor e dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem nas três modalidades de atividades experimentais (Araújo; Abib, 2003; Andrade, 2022). No desenvolvimento de atividades de demonstração e verificação, todas as etapas são planejadas e conduzidas pelo professor, que desempenha um papel central no processo. O estudante, por outro lado, assume uma função de executor ou observador das atividades propostas, focando

principalmente em habilidades operacionais com pouca margem para erro, análise e reflexão. Nos experimentos investigativos, o papel central no processo de ensino-aprendizagem é desempenhado pelos estudantes. O professor pode iniciar propondo o problema a ser investigado, mas é a responsabilidade dos estudantes levantar hipóteses e selecionar os procedimentos necessários para buscar soluções para a questão apresentada pelo professor (Carvalho, 2010; Oliveira, 2010; Ferraz; Lunazzi; Pinheiro, 2017). A seguir será apresentada uma síntese das principais características das atividades de demonstração, verificação e investigação. Essas características estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais características das modalidades de atividades experimentais

	MODALIDADES DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS		
	DEMONSTRAÇÃO	VERIFICAÇÃO	INVESTIGAÇÃO
FUNÇÃO DO PROFESSOR	Executar o experimento; fornecer as explicações para os fenômenos	Fiscalizar a atividade dos alunos; diagnosticar e corrigir erros	Orientar as atividades; incentivar e questionar as decisões dos alunos
FUNÇÃO DO ALUNO	Observar o experimento; em alguns casos, sugerir explicações	Executar o experimento; explicar os fenômenos observados	Pesquisar, planejar e executar a atividade; discutir explicações
ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado
POSIÇÃO OCUPADA NA AULA	Central, para ilustração; ou após a abordagem expositiva	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	A atividade pode ser a própria aula ou pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo
VANTAGENS	Demandam pouco tempo; podem ser integrada à aula expositiva; úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os alunos realizarem a prática	Os alunos têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar por meio das explicações dos alunos se os conceitos abordados foram bem compreendidos	Os alunos ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o “erro” é mais aceito e contribui para o aprendizado
DESVANTAGENS	A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação; é mais difícil para manter a atenção dos alunos; não há garantia de que todos estarão envolvidos	Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos; o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos alunos	Requer maior tempo para sua realização. Exige um pouco de experiência dos alunos na prática de atividades experimentais

Fonte: adaptado de Oliveira (2010).

2.3. PESQUISAS SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação representa uma abordagem educacional que tem ganhado cada vez mais destaque no cenário atual. Em contraste com métodos tradicionais de ensino, nos quais o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são receptores passivos, o ensino por investigação

busca valorizar os alunos, tornando-os participantes ativos do processo de aprendizado (Oliveira, 2010; Harlen, 2015; Costa; Salvador; Amaral, 2022). Nesse sentido, entendemos o referido ensino como uma metodologia de ensinar os conteúdos escolares, na qual o professor estabelece um ambiente em sua sala de aula que encoraja os alunos a: pensar, considerando a estrutura do conhecimento; expressar-se verbalmente, expondo seus argumentos e conhecimentos construídos; ler, interpretando criticamente o que é lido; escrever, demonstrando autoria e clareza nas ideias apresentadas (Grandy; Duschl, 2007; Harlen, 2015; Sasseron, 2015; Carvalho, 2018).

Também o ensino por investigação pode ser descrito como uma estratégia de ensino que busca estreitar a relação entre as culturas científicas e o ambiente escolar. Nesse contexto, os alunos interagem ativamente, exploram, experimentam e participam ativamente em processos investigativos, mantendo um contato contínuo com o professor ao longo de sua jornada de aprendizado (Grandy; Duschl, 2007; Sasseron, 2015; Costa; Salvador; Amaral, 2022).

Atualmente, o ensino por investigação está se tornando mais frequente, pois os educadores reconhecem seus benefícios para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e a compreensão mais profunda dos conceitos científicos (Trópia, 2011; Harlen, 2015).

Aprender por meio da investigação não apenas torna o conteúdo mais envolvente, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios do mundo real, onde a capacidade de investigar e resolver problemas é essencial. Isso representa uma mudança positiva no paradigma educacional, à medida que as escolas buscam promover a aprendizagem significativa e a formação de cidadãos críticos e autônomos (Barrow, 2006; Trópia, 2011; Sasseron, 2015; Zômpero; Laburú, 2016, Carvalho, 2018). Corroborando com esse pensamento, Grandy e Duschl (2007) afirmam que da mesma forma que a construção do conhecimento científico implica em resolver problemas e estabelecer conexões de causa e efeito para explicar fenômenos por meio de raciocínio hipotético-dedutivo, o processo de investigação em sala de aula deve criar um ambiente propício para que os estudantes solucionem problemas e estabeleçam relações de causa e efeito entre variáveis, visando explicar o fenômeno que estão observando.

Nesse contexto, Harlen (2015) declara que:

Aprender ciências através da investigação envolve que os alunos desenvolvam a compreensão através da sua própria atividade mental e física, partindo das suas ideias existentes e, através da recolha, análise e interpretação de evidências, desenvolvendo ideias mais poderosas e científicas para explicar novos eventos ou fenómenos. (Harlen, 2015, p. 4).

É importante destacar que o ensino por investigação não se limita a uma metodologia aplicável apenas a conteúdos e temas específicos. Podendo ser implementado em diversas aulas, adota diferentes abordagens e se adequa aos mais variados conteúdos (Sasseron, 2015). Dessa forma, a implementação de atividades investigativas bem-sucedidas tende ser um processo demorado (Harlen, 2015).

Para Sasseron (2015), se considerarmos o ensino por investigação como parte integrante do trabalho do professor, e não apenas como uma estratégia específica, ele se torna uma abordagem didática que pode ser associada a qualquer recurso de ensino, contanto que o processo de investigação seja efetivado pelos alunos com base nas orientações do professor. Na perspectiva da abordagem didática, o ensino por investigação requer que:

o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes (Sasseron, 2015, p.58).

Nesse cenário, pesquisadores apontam a sequência de ensino investigativa (SEI) como uma estratégia didática que pode ser planejada para ampliar o conhecimento dos alunos, permitindo que eles adquiram informações mais aprofundadas sobre um determinado conteúdo (Carvalho; Sasseron, 2012; Sasseron, 2015; Carvalho, 2021). Durante a execução da SEI o professor deve assegurar que tanto as atividades práticas quanto a leitura de textos, por exemplo, sejam igualmente orientadas para investigação, ou seja, envolvam um problema definido que requer solução (Sasseron, 2015).

Para Sasseron (2015), uma SEI consiste em uma série de atividades e aulas em que um tópico é abordado por meio de investigação, permitindo a exploração das conexões entre esse tópico, conceitos, práticas e suas relações

com outras esferas sociais e de conhecimento. Validando essa ideia, Carvalho (2021) define a SEI como:

uma sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2021, p.9).

Diante do exposto, entendemos que as SEI buscam uma aprendizagem mais ativa, envolvente e significativa, onde os alunos não apenas aquirem informações, mas também as compreendem de forma a poderem aplicá-las em situações da vida real. Essa abordagem visa formar alunos mais críticos, autônomos e preparados para enfrentar desafios complexos. Destarte, quando utilizamos atividades investigativas como critérios de avaliação, não estamos apenas interessados em verificar se os alunos assimilaram os conteúdos programáticos, mas também em avaliar sua capacidade de expressar-se oralmente, argumentar, compreender textos e escrever sobre esses conteúdos (Carvalho, 2021).

2.3.1 PESQUISAS SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Com a finalidade de identificar e analisar pesquisas relacionadas ao ensino por investigação no contexto do ensino de física, foi conduzida uma revisão sistemática (Silva; Silva, 2023). Esse tipo de estudo é um método de revisão de literatura que atende algumas diretrizes, as quais têm como objetivo principal fornecer uma visão abrangente de uma determinada área de pesquisa, evidenciando lacunas a serem investigadas (Kitchenham, 2007).

Para realização deste estudo foi necessário a confecção de um protocolo que organizou as etapas desenvolvidas na revisão sistemática. Com a conclusão das etapas do referido protocolo foi possível identificar lacunas de pesquisa e indicar direcionamentos de estudos futuros a partir dos dados extraídos.

Inicialmente, foram escolhidas as palavras-chave que delinearão o escopo da revisão. Para abordar as questões de pesquisa propostas, consultamos duas bases de dados: Google Acadêmico (BD1) e Portal de Busca Integrada – PBI (BD2). A escolha dessas bases decorre do amplo acesso a

outras bibliotecas digitais que oferecem. Em seguida, foi aplicado o *string* de busca "Ensino por investigação" AND "Ensino de Física" AND "EJA" nas duas bases de dados. O levantamento abrangeu artigos, dissertações e teses em português e inglês, publicados entre 2012 e 2022. Adicionalmente, na BD1, foram empregados filtros avançados, especificamente "contém: ensino por investigação" e "é exato: ensino de física".

Ao aplicar o *string* de busca e os filtros correspondentes, identificamos 701 trabalhos na BD1 e 312 na BD2, totalizando 1013 trabalhos. Para organização e seleção desses trabalhos, utilizamos o Zotero, um software livre para gestão e compartilhamento de referências. Com o Zotero, conseguimos identificar inicialmente 83 trabalhos duplicados, sendo 75 na BD1 e 08 na BD2.

A seleção dos artigos, dissertações e teses, a partir dos trabalhos identificados pelo *string* de busca, foi conduzida em duas etapas. Na primeira fase, realizamos a leitura dos títulos e resumos, filtrando as publicações que aparentemente atendiam aos critérios de inclusão e exclusão (Quadro 2).

Devido a alguns títulos e resumos que não apresentavam de maneira clara a temática dos trabalhos, avançamos para a segunda fase, na qual as publicações foram lidas integralmente. Isso possibilitou a seleção final dos trabalhos que estavam em conformidade com os critérios estabelecidos. Foram utilizados nessa fase cinco critérios de exclusão e três critérios de inclusão que estão detalhados no Quadro 2 .

É relevante ressaltar que, ao considerar o critério de exclusão 1 (CE1), todos os trabalhos inicialmente identificados como duplicados durante a pesquisa inicial foram considerados apenas uma vez durante nas fases subsequentes de análise e interpretação dos resultados. Esse procedimento visou assegurar a integridade e precisão na avaliação dos materiais analisados, evitando a ocorrência de redundâncias que poderiam comprometer a validade dos achados. Assim, garantindo uma abordagem coesa, fortalecendo a consistência das conclusões obtidas a partir da amostra final selecionada.

O Quadro 2, a seguir, apresenta de forma ordenada os critérios de inclusão e exclusão adotados na condução desta revisão sistemática.

Quadro 2- Critérios de exclusão e inclusão

EXCLUSÃO	INCLUSÃO
<p>CE1: Trabalhos duplicados</p> <p>CE2: Estudo não relacionado a EJA</p> <p>CE3: Estudo não relacionado ao Ensino de Física</p> <p>CE4: Estudo não relacionado ao Ensino por Investigação</p> <p>CE5: Estudo de revisão sistemática ou mapeamento sistemático</p>	<p>CI1: Estudos primários</p> <p>CI2: Estudos envolvendo atividades investigativas no Ensino de Física</p> <p>CI3: Estudos envolvendo aprendizagem significativa no Ensino de Física</p>

Fonte: Silva e Silva (2023).

Após aplicar os critérios de exclusão e inclusão, conforme a metodologia proposta por Dermeval (2019), restaram 38 trabalhos, sendo 27 da base BD1 e 11 da base BD2, para uma leitura completa. Apesar da diversidade de trabalhos nas duas bases de dados, apenas 08 (dois dissertações e seis artigos) foram selecionados para a análise final, pois estavam diretamente relacionados ao objetivo geral da revisão sistemática. Assim, faremos uso desses trabalhos como exemplificações das pesquisas conduzidas na área de física relacionada ao ensino por investigação.

O primeiro estudo examinado foi o de Ramos e Sá (2013). Este teve como propósito promover a alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos – EJA, utilizando atividades investigativas baseadas nos princípios do projeto "Mão na Massa". Para atingir o objetivo do referido estudo foram propostas diversas atividades sobre a fluabilidade de objetos. A finalidade dessas atividades foi explorar os conceitos de densidade, empuxo, pressão e superfície de contato. A análise dos dados foi fundamentada nos Indicadores de Alfabetização Científica, conforme proposto por Sasseron e Carvalho (2008). Os pesquisadores procuraram identificar, por meio das falas e desenhos dos alunos, evidências do uso desses indicadores, com o intuito de avaliar se a alfabetização científica foi aprimorada com a abordagem adotada. De acordo com os autores, as atividades foram bem recebidas pelos alunos, entretanto, os resultados apontaram para a necessidade de aprimoramentos na qualidade do ensino de ciências oferecido nessa modalidade de ensino.

O trabalho de Ferreira Júnior (2014), teve como objetivo compreender a realidade dos professores de Jataí (Goiás) no que diz respeito à preparação de suas aulas no contexto da EJA. Para alcançar esse objetivo, o autor utilizou uma sequência de ensino investigativa – SEI baseados nos pressupostos do Ensino de Ciências por investigação. A avaliação dos dados coletados durante a implementação da SEI revelou que essa metodologia possui um grande potencial para desenvolver as habilidades necessárias no ensino de ciências, especialmente quando se trata da EJA. Essas habilidades incluem a formulação de hipóteses, a realização de testes, resolução de problemas e a prática da argumentação. Além dessas habilidades, o autor afirmou que a SEI proporcionou o aprimoramento de atitudes como curiosidade, persistência, criticidade e o entusiasmo pelo aprendizado de ciências. Apesar de apresentar diversos aspectos positivos com a implementação dessa abordagem, tornou-se evidente que há desafios metodológicos decorrentes da falta de formação continuada para os professores que lecionam nessa modalidade de ensino na educação básica.

Os pesquisadores Ferreira Júnior e Souza (2015) optaram também pela SEI como estratégia metodológica para abordar os conteúdos de física na EJA. Desenvolveram uma sequência de ensino para essa disciplina fundamentada nos princípios do Ensino de Ciências por Investigação, acreditando que essa metodologia contempla as três dimensões de conteúdo destacadas nas Propostas Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos – PCNEJA: procedimentos, conceitos e atitudes. Em relação a dimensão procedimental, os autores revelaram que a execução de atividades, considerando as fases de problematização, sistematização do conhecimento e aplicações, possibilitou que os estudantes formassem hipóteses, testassem suas conjecturas, comparassem seus resultados com os de seus colegas e produzissem textos. Para a dimensão do conceito foi empregada a estratégia de questionamentos pontuais para que os estudantes pudessem criar explicações para o fenômeno, fundamentadas nas observações realizadas durante a atividade prática ou demonstrativa. O intuito não era fornecer o conceito pronto, mas sim criar um ambiente propício para a construção dos conceitos pelos próprios estudantes. A SEI promoveu o cultivo de atitudes como curiosidade, perseverança, trabalho em equipe e respeito à diversidade de opiniões.

O quarto trabalho analisado utilizou a experimentação e a simulação como estratégia de ensino para favorecer a aprendizagem significativa de tópicos de física em cenário da EJA. Segundo Vasconcelos e Leão (2016), com a implementação dessa estratégia foi possível facilitar a compreensão desses conceitos científicos. A maioria dos alunos conseguiu conectar as atividades experimentais aos conceitos teóricos estudados e a situações do seu dia a dia, reconhecendo a relevância desses fenômenos naturais para as suas vidas. Para esses autores, quando a Física é abordada de maneira contextualizada, ela se torna próxima e acessível ao estudante, adquirindo sentido, uma vez que esses conhecimentos podem ser aplicados em situações reais para resolver problemas. Vasconcelos e Leão (2016) enfatizam no seu trabalho que papel atual da experimentação no ensino de Física está focado nas seguintes características: autonomia crítica, resolução de problemas, observação, construção e reelaboração de conceitos físicos. Todas essas características estão inseridas nas etapas do ensino investigativo.

O trabalho de Pinto (2018), teve como objetivo a utilização de experimentos virtuais investigativos em aulas de Física para jovens desprovidos de liberdade, onde o uso de simuladores computacionais aparece como possibilidade de melhorias da aprendizagem significativa e interativa. Essa pesquisa tem uma particularidade em relação as outras selecionadas para compor a revisão sistemática. As atividades investigativas foram desenvolvidas em uma unidade de ensino prisional. O autor destaca que um dos principais obstáculos para a implementação dessas atividades reside na estrutura das prisões brasileiras, que prioriza a segurança e disciplina, relegando a educação e o trabalho a um plano secundário. Um outro obstáculo foi a ausência de profissionais qualificados para implementar novas metodologias dentro da educação prisional brasileira. Mesmo com essas limitações, Pinto (2018) após analisar os dados verificou uma notável progressão no grau de compreensão do conteúdo apresentado, indicando um aprimoramento significativo no entendimento por parte dos alunos em relação aos tópicos abordados. Adicionalmente, é válido destacar que as atividades experimentais não apenas impulsionaram a criatividade dos alunos, mas também fomentaram o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico entre eles. Essa abordagem proporcionou um ambiente propício para que os estudantes não

apenas absorvessem conhecimento, mas também o aplicassem de maneira reflexiva e inovadora.

Os autores Santos e Fernandes (2018) trabalharam em sua pesquisa o papel das atividades investigativas para o ensino de física na EJA. O objetivo desse trabalho foi desenvolver experimentos a partir da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI). Foram criadas duas atividades experimentais fundamentadas no ENCI, juntamente com um questionário respondido pelos estudantes para avaliar a eficácia da atividade. Após concluir a coleta de dados, procedeu-se à análise textual discursiva, na qual foram elaboradas duas categorias principais para avaliação: desenvolvimento do Ensino de Ciências Investigativo e percepções dos alunos da EJA acerca da Física e do ENCI. Os autores afirmam que quando o aluno absorve o conhecimento exclusivamente por meio da teoria, a probabilidade de esquecimento do conteúdo aumenta consideravelmente. No entanto, ao aprender por meio de abordagens práticas, como a experimentação, ele tem maior capacidade de consolidar o conhecimento. Isso ocorre porque ele vivencia, aprende e compreende como os conceitos são aplicados na prática. Santos e Fernandes (2018) conclui o seu trabalho evidenciado que o ENCI se destaca como um complemento valioso e um auxílio ao processo de aprendizagem do aluno. Por meio de etapas estruturadas, como a problematização e levantamento de hipóteses, atividades investigativas, conclusão e sistematização, o aluno acompanha de perto e compreende o desenvolvimento da atividade, estabelecendo relações significativas com o conteúdo proposto.

O penúltimo trabalho examinado ratificou a importância das atividades investigativas na EJA. O objetivo desse trabalho foi esclarecer os pressupostos teóricos e metodológicos do Ensino de Ciências nessa modalidade de ensino com a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação. Ferreira Júnior, Castro e Silva (2020), escolheram juntamente com o professor regente da EJA uma atividade baseada na demonstração experimental investigativa para contextualizar tópicos de física. Durante a realização da atividade, foram utilizados recursos como câmera para registrar a aula, e a análise de conteúdo, conforme a metodologia de Bardin, foi aplicada para interpretar os dados coletados. Os pesquisadores com base na análise dos resultados, declaram que

para alcançar os objetivos estabelecidos nos documentos oficiais da EJA, é essencial uma mudança na abordagem metodológica dos professores. Além disso, para incorporar a dimensão investigativa, não é preciso recursos extraordinários nas escolas; o fundamental é uma conscientização sobre os fundamentos da abordagem por investigação.

Os resultados obtidos com a pesquisa de Ferreira Júnior, Costa e Silva (2020) apontam a viabilidade do ensino por Investigação na EJA. No entanto, para efetivar essa abordagem, é imprescindível investir em formação continuada e estabelecer parcerias entre universidades e professores da rede pública. Dessa forma, por meio de iniciativas de pesquisa ou extensão, é possível abordar e solucionar conjuntamente os desafios que envolvem o cenário educacional.

Vieira *et. al* (2022) na sua pesquisa, utilizou uma sequência didática baseada no ensino investigativo associada as tecnologias de comunicação e informação para ensinar conteúdos de física. A SEI foi implementada ao longo de quatro horas, distribuídas em três aulas síncronas. Os autores reiteram que a SEI proporcionou aos estudantes maior liberdade intelectual na construção do conhecimento científico, estimulando a participação ativa dos alunos e desenvolvendo a habilidade de argumentação. Além disso, contribuiu para a formação do aluno como cidadão crítico. A utilização de ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) durante as aulas também favoreceu a alfabetização digital dos discentes, permitindo a interação com elementos tecnológicos no decorrer das atividades. Vieira *et. al* concluem o seu trabalho declarando que mesmo alcançando resultados satisfatórios, acreditam que o desempenho desta SEI pode ser aprimorado se aplicada em um período mais extenso. Isso proporcionaria aos alunos mais tempo para interação entre si e com os recursos digitais, favorecendo a construção coletiva do conhecimento por meio da investigação e do uso da tecnologia.

É importante destacar que as pesquisas foram conduzidas em quatro regiões do Brasil, com exceção da Região Sul. Na Região Centro-Oeste, foram realizados quatro estudos, na Região Sudeste, dois estudos, e nas Regiões Norte e Nordeste, um estudo em cada uma delas. Notavelmente, 37,5% dos trabalhos foram conduzidos em cidades do interior do estado de Goiás. Outro aspecto significativo que emergiu desses estudos foi a constatação de que temas

vinculados à óptica e eletricidade são frequentemente empregados (em 75% dos estudos selecionados) no contexto do ensino por investigação na EJA (Silva; Silva, 2023).

Destarte, a análise dos resultados oriundos dos estudos selecionados para a revisão sistemática evidenciou que as atividades investigativas promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, estimulam o trabalho colaborativo, contextualizam tópicos de física e contribuem para a construção do conhecimento científico.

Nas últimas cinco décadas, houve um crescimento notável nas pesquisas sobre o Ensino de Física. No entanto, quando nos dirigimos à Educação de Jovens e Adultos – EJA, é perceptível que esse campo de estudo necessita de uma exploração mais aprofundada por parte dos pesquisadores. De acordo com Konzen, Mendes e Santos (2021), menos de 2% dos trabalhos na área de Ensino de Física estão dedicados a essa modalidade de ensino. Essa tendência foi corroborada durante esta revisão sistemática, onde, dos 1013 trabalhos inicialmente identificados, apenas 08 foram selecionados para análise completa, representando menos de 1% das pesquisas publicadas na última década sobre o ensino por investigação na EJA.

Diante desse fato, embora seja um campo ainda pouco explorado pelos pesquisadores, acreditamos que o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos, especialmente quando envolve o ensino por investigação, tem o potencial de oferecer novas perspectivas para a expansão do conhecimento, tanto para os estudantes quanto para os professores. Isso conduz a um cenário singular, proporcionando a oportunidade de expandir as percepções e compreensões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, evidencia-se a importância de conduzir pesquisas sobre essa temática, como exemplificado neste trabalho, no qual os professores participantes puderam vivenciar, ao longo da formação continuada, atividades que estimularam reflexões críticas sobre suas práticas de ensino. Essas experiências favoreceram a ressignificação de saberes docentes, ampliando a compreensão sobre o papel das atividades investigativas no processo de ensino e aprendizagem da Física, especialmente no contexto da EJA. Além disso, a interação entre teoria e prática permitiu aos professores explorar novas

possibilidades metodológicas, alinhadas aos pressupostos da Aprendizagem Significativa Crítica, promovendo uma formação mais contextualizada.

2.4 APROXIMAÇÕES ENTRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa são duas abordagens pedagógicas que podem estar interligadas e complementar-se no contexto educacional. Nesse contexto, Laburú e Zompero (2010, 2011) destacam pontos de convergência entre o Ensino por Investigação e os Pressupostos da Aprendizagem Significativa, incluindo:

- **Disposição para a aprendizagem e engajamento dos alunos:** ambas as abordagens valorizam a disposição ativa para aprender e o envolvimento emocional dos alunos no processo educativo, incorporando a afetividade como componente essencial. De acordo com Moreira (2022), uma das condições para ocorrer a aprendizagem significativa é que o aprendiz demonstre uma disposição para aprender. Ocorre aprendizagem significativa quando o aluno consegue atribuir significado ao que é ensinado, estabelecendo relações substantivas entre o que aprende e o que já conhece (Teixeira *et. al*, 2015)
- **Resolução de problemas e/ou questões desafiadoras e resgate de conhecimentos prévios:** destacam a importância de enfrentar desafios e reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos. A estrutura cognitiva desempenha um papel crucial na resolução de problemas, envolvendo a adaptação da experiência prévia às novas demandas apresentadas. Corroborando com essa ideia, Costa e Moreira (2001) declaram que a estrutura cognitiva assume uma posição central na resolução de problemas, uma vez que a busca por soluções implica na reconfiguração da experiência anterior do aluno diante das exigências da nova situação problemática. Nesse processo, à medida que o aluno enfrenta e resolve o problema, emerge um tipo peculiar de aprendizagem significativa (Moreira, 2022).
- **Emissão de hipóteses e percepção de evidências:** ambas enfatizam a capacidade dos alunos de formular hipóteses, evidenciando a consciência de suas próprias ideias. A formulação de hipóteses permite

identificar os conhecimentos prévios dos alunos, e as atividades investigativas proporcionam a oportunidade de reorganizar esses conhecimentos na estrutura cognitiva, à medida que os alunos interagem com novas fontes de informações (Pozo, 1998). A percepção de evidências torna-se um componente central no processo, contribuindo para a construção do entendimento. Nesse sentido, é crucial que o professor esteja ciente das concepções dos alunos para orientar as atividades de ensino.

- **Comunicação de resultados e elaboração de relatórios:** destacam a importância da comunicação eficaz dos resultados e da elaboração de relatórios como uma forma de sistematização do conhecimento adquirido. Esse processo evidencia os significados construídos ao longo da jornada educativa. Ao finalizar as atividades, os alunos podem compartilhá-las por meio de relatórios. Esta é outra interseção entre a Teoria da Aprendizagem Significativa e as Atividades Investigativas, pois a elaboração de relatórios requer que os alunos organizem sistematicamente seus conhecimentos e os expressem conforme sua compreensão, revelando, assim, os significados adquiridos (Zômpero; Laburú, 2010).

Esses pontos de convergência demonstram a interseção entre o Ensino por Investigação e os fundamentos da Aprendizagem Significativa, destacando a importância do engajamento ativo dos alunos, do respeito pelos conhecimentos prévios, da promoção da reflexão hipotético-dedutiva e da comunicação efetiva na construção de aprendizagens significativas ((Zômpero; Laburú, 2010, 2011) .

Além dos pontos de convergência propostas por Zompero e Laburú (2010, 2011), há outras características que são compartilhadas entre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa a partir de elementos da abordagem cognitivista. A seguir, as características mencionadas serão detalhadas e destacadas no Quadro 3, proporcionando uma visão mais abrangente e aprofundada desses elementos para uma compreensão mais completa.

Quadro 3 - Elementos da abordagem cognitivista

	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
Atividade ativa do aluno	Nessa abordagem, os alunos são envolvidos ativamente em investigações, experimentos, resolução de problemas ou projetos que os levam a descobrir conceitos e princípios.	Enfatiza a importância da construção ativa de significado pelo aluno, conectando novos conhecimentos a conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva.
Contextualização	Geralmente, as atividades de investigação são contextualizadas, relacionando o conteúdo com situações da vida real para tornar o aprendizado mais significativo.	O contexto é fundamental na aprendizagem significativa, pois os novos conhecimentos precisam ser relacionados de maneira não arbitrária com os conhecimentos prévios dos alunos.
Construção de conhecimento	Os alunos constroem ativamente seu conhecimento ao explorar, questionar e resolver problemas por meio de processos investigativos.	A construção de significado ocorre quando os novos conceitos são ancorados em conceitos já familiares e claros para o aluno.
Relevância e interesse	Ao permitir que os alunos investiguem problemas do mundo real, há uma ênfase natural na relevância e no interesse, o que contribui para a motivação.	A relevância do conteúdo para a vida do aluno é crucial para a aprendizagem significativa, pois ela ocorre quando o aluno percebe que o conhecimento é útil e tem aplicação prática.
Colaboração	Muitas vezes, as atividades de investigação envolvem colaboração, incentivando os alunos a trabalharem juntos na resolução de problemas.	A interação social é um aspecto importante para a aprendizagem significativa, seja por meio de discussões em sala de aula ou interações com o material de aprendizado.

Fonte: Autor (2023).

O Quadro 3 destaca que tanto o Ensino por Investigação quanto a Aprendizagem Significativa têm como objetivo proporcionar uma compreensão mais aprofundada e significativa do conhecimento. Essas abordagens compartilham elementos da perspectiva cognitivista, que sublinha a importância dos processos mentais na aprendizagem, incluindo percepção, memória, resolução de problemas e pensamento crítico. Ao engajar os alunos em atividades que estimulam a exploração, descoberta e solução de problemas, ambas se alinham a vários princípios cognitivistas. Nesse contexto, a ênfase recai sobre a promoção de uma aprendizagem mais ativa e reflexiva, o que contribui para uma internalização mais significativa dos conceitos, conforme preconizado pela abordagem cognitivista. Essa convergência entre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa ressalta a importância de considerar não apenas o conteúdo, mas também os processos cognitivos envolvidos no desenvolvimento do conhecimento pelos alunos (Moreira, 2022).

CAPÍTULO 3 – A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Neste capítulo, exploramos os fundamentos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e examinamos os pilares essenciais da Formação Continuada de Professores neste contexto educacional. Investigamos os princípios que norteiam a EJA, considerando suas especificidades e desafios, ao mesmo tempo em que exploramos a importância e os processos envolvidos na formação continuada dos educadores que atuam nesse campo de ensino.

3.1 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Num primeiro momento, as ações educacionais no Brasil, voltadas para jovens e adultos tinham como foco principal o aprimoramento das competências de leitura e escrita. Isso incluía programas de alfabetização destinados a combater o analfabetismo (Vale, 2012; Almeida; Corso, 2015). Com o evoluir do tempo, esse propósito educacional expandiu-se consideravelmente, passando a abranger um espectro mais abrangente de conhecimento, alinhando-se às exigências e necessidades dinâmicas da sociedade (Gouveia; Silva, 2015). Até o final do século passado, o respaldo legal para assegurar o acesso a essa modalidade ensino encontra-se fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB) e na Constituição Federal de 1988 (Pereira; Oliveira; Ferreira, 2019).

A primeira indicação legal dos direitos dos cidadãos que não foram escolarizados na idade adequada surgiu no inciso I do artigo 208 da Carta Magna de 1988, o qual estabelece que o Ensino Fundamental se torna obrigatório e gratuito, garantindo, inclusive, a oferta gratuita desse nível de ensino para todos aqueles que não tiveram acesso a ele na idade correta (Strelhow, 2010).

Os artigos 205 e 206 da Constituição Federal de 1988 delineiam os propósitos e fundamentos que compõem o direito essencial à educação, cujo foco está no desenvolvimento completo do indivíduo, na sua capacitação para exercer a cidadania e na preparação para o mercado de trabalho. O art. 205 estabelece que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da

família, sendo fundamentais para o desenvolvimento da pessoa, seu pleno exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O art. 206 detalha os princípios que devem nortear o ensino no Brasil, garantindo a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais, a liberdade de ensinar, aprender, pesquisar e divulgar o pensamento, a pluralidade de ideias e de concepções pedagógicas, além do respeito à liberdade e apreço pela tolerância (Brasil, 1988).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/1996, estipula que a Educação de Jovens e Adultos constitui uma modalidade de ensino com o propósito de oferecer a oportunidade de retorno aos estudos para pessoas que, por diferentes motivos, não concluíram a educação básica durante a infância e adolescência. Além disso, o inciso VII do artigo 4º da mencionada Lei reforça que o compromisso do Estado com a educação escolar pública será efetivado por meio da garantia de “oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola” (Brasil, 1996).

Para além da LDB/1996 e da Constituição Federal de 1988, um documento de grande importância foi criado para assegurar a qualidade da Educação de Jovens e Adultos. A Resolução nº 1/2000 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Essas diretrizes abrangem os processos formativos da EJA como uma das modalidades da Educação Básica, contemplando as etapas dos ensinos fundamental e médio, conforme preconiza a LDB 9394/96.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (Parecer CNE/CEB 11/2000 e Resolução CNE/CEB 1/2000) determinam que a identidade própria dessa modalidade educacional considere as variadas situações, perfis dos estudantes e diferentes faixas etárias. Além disso, essas diretrizes estabelecem que a EJA desempenha funções reparadoras, equalizadoras e qualificadoras. A função reparadora visa restaurar um direito negado, a equalizadora busca proporcionar novas oportunidades de inserção no mundo do trabalho e na sociedade, enquanto a função qualificadora está

associada ao potencial de crescimento e à capacidade de adaptação do indivíduo. (Brasil, 2000; Soares, 2002).

Aprovada em fevereiro de 2019, a nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC é um marco que visa não apenas estabelecer diretrizes para a educação no Brasil, mas também reduzir as disparidades sociais (Brasil, 2019). Essa base busca oferecer uma educação pública e equitativa para todos os brasileiros, garantindo padrões de ensino que são gratuitos e uniformes, independentemente da região ou contexto social dos estudantes. Seu propósito é proporcionar uma estrutura educacional sólida e inclusiva, focada no desenvolvimento integral dos alunos e na promoção de uma sociedade mais justa e igualitária. No entanto, de acordo com Moraes, Cunha e Voigt (2019) reiteram que a nova BNCC não estabelece um programa curricular distinto, abrangendo somente os elementos pertinentes ao ensino regular. Isso sugere que a Educação de Jovens e Adultos deva seguir os mesmos objetivos e diretrizes educacionais, sem contemplar especificidades ou adaptações para essa modalidade.

A EJA requer uma abordagem especializada que leve em conta as particularidades individuais de cada aluno, valorizando sua subjetividade e reconhecendo a fase específica de desenvolvimento na vida adulta. Esse enfoque visa garantir a oferta de uma educação de qualidade que atenda às necessidades desse grupo de estudantes de forma integral (Moraes; Cunha; Voigt, 2019). Para esses autores,

[...] a BNCC não contempla as especificidades da EJA. Os estudantes que a frequentam são jovens e adultos que em sua maioria trabalham em setores produtivos e por terem necessidades econômicas e sociais frágeis, trazendo marcas frustradas de passar pelos bancos escolares com menor aproveitamento de aprendizagem pelos inúmeros fatores que o fizeram desistir. A chance de um recomeço precisa estar revestida de novos potenciais e desafios que os façam sentir e dar sentidos ao universo escolar (Moraes; Cunha; Voigt, 2019, p. 14).

Neste contexto, é possível afirmar que EJA representa uma modalidade de ensino importante da educação básica, porém, encontra-se diante de uma série de desafios significativos. Esses desafios abarcam desde a demanda por uma formação mais especializada por parte dos professores até a necessidade urgente de aprimoramento nos programas educacionais, nos currículos e nos materiais didáticos disponíveis (Soares, 2002). O enfrentamento desses obstáculos é essencial para garantir que a EJA cumpra seu papel de

proporcionar uma educação inclusiva, de qualidade e acessível a todos os jovens e adultos que buscam a continuidade de sua formação escolar (Monteiro; Mota, 2013).

Corroborando com essa ideia, Lima e Souza (2019) afirmam que muitos docentes envolvidos na EJA enfrentam dificuldades para se desvencilhar das abordagens de ensino tradicionais, sem perceberem que essa atitude influencia suas práticas educacionais. Para além dessas metodologias inadequadas utilizadas por um grupo significativo de professores, a EJA se depara com um novo desafio: a redução da carga horária. Enquanto o conteúdo do Ensino Médio, por exemplo, é distribuído ao longo de três anos, na EJA, esse mesmo conteúdo é comprimido em apenas três semestres, resultando no acúmulo de matérias não abordadas devido à escassez de tempo. Torna-se essencial reorganizar o currículo, desenvolver metodologias eficazes e reestruturar a dinâmica escolar para atender a essas necessidades específicas (Oliveira, 1999; Soares, 2002; Di Pierro, 2005).

Nessa linha de pensamento, Vilela (2015) declara que uma parcela dos docentes não consegue distinguir entre alunos do ensino regular e alunos da EJA, o que os leva a desconhecer as particularidades dos estudantes da EJA. Consequentemente, eles acabam empregando a mesma metodologia, atividades, aulas e avaliações para ambos os grupos, sem considerar as necessidades específicas dos alunos adultos em seu processo de aprendizagem. Essa autora ainda afirma que:

O Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) requer estratégias diferenciadas das utilizadas no ensino regular, pois é preciso levar em consideração certas especificidades. Estes estudantes, geralmente, têm uma jornada de trabalho antes das aulas, pouco tempo para se dedicar aos estudos e uma série de situações a nível familiar para resolver (Vilela, 2015 p. 21).

Diante do exposto no parágrafo anterior, fica a pergunta: quem são exatamente esses estudantes? Conforme dados do Censo Escolar de 2018, aproximadamente 52% dos estudantes matriculados na EJA têm entre 15 e 24 anos de idade. Esses números revelam que, na atualidade, a maioria dos participantes da EJA são jovens. Além disso, os dados mostram que, 52% dos estudantes são homens, e os outros 48% são mulheres. Desses, 39,1% são pardos, 16% brancos, 5,6% pretos, 0,75% indígenas, 0,35% amarelos e 38,2% não é declarado (Inep, 2019).

Esses dados ratificam algumas características do estudante da EJA, as quais deverão ser consideradas durante todo o processo de ensino. É necessário, portanto, reformular o currículo, pensar metodologias, estratégias de ensino e organizar o ambiente escolar de maneira que contemple essas especificidades, evitando a improvisação e a ideia de que educar é preparar para o trabalho (Oliveira, 1999; Soares, 2002; Vilela, 2015; Soares; Pedroso, 2016).

Para Oliveira (2003), o principal desafio na EJA reside na aplicação de uma grade curricular uniforme, que não leva em consideração o perfil específico do público-alvo, criando uma separação entre a pessoa que vive e interage no mundo e aquela que está buscando aprender e compreender os conteúdos escolares. Além disso, um problema adicional surge da falta de consideração em relação à idade, experiências sociais e culturais dos alunos, já que esses aspectos são frequentemente negligenciados, mantendo-se uma abordagem curricular que replica a lógica dos programas direcionados a crianças que frequentam a escola regular.

Diante desse contexto, torna-se imperativo repensar e reformular as estratégias, metodologias e currículos empregados na EJA. É crucial destacar que o professor desempenha um papel central na promoção dessas transformações, sendo fundamental para impulsionar essas mudanças e aprimorar a qualidade do ensino oferecido nessa modalidade. De acordo com Strelhow (2010),

O professor que se propõe a trabalhar com adultos deve refletir criticamente sobre sua prática, tendo também uma visão ampla sobre a sala de aula, sobre a escola em que vai trabalhar. Tem que ampliar suas reflexões sobre o ensinar, pensando sobre sua prática como um todo. Ele precisa resgatar junto aos alunos suas histórias de vida, tendo conhecimento de que há uma espécie de saber desses alunos que é o saber cotidiano, uma espécie de saber das ruas, pouco valorizado no mundo letrado e escolar (Strelhow, 2010, p. 49).

Nesse sentido, Arbach (2001), Di Pierro (2005) e Vilela (2015) reforçam que, na EJA, o educador necessita de conhecimentos específicos para trabalhar com um público muito heterogêneo, marcado por diferentes influências políticas e culturais. No entanto, para adquirir esses conhecimentos é necessária uma formação mais especializada. De acordo com Henriques e Defourny (2006), a maioria dos professores que atua na Educação de Jovens e Adultos (EJA) não recebeu uma formação específica para essa modalidade durante seus estudos

universitários e, adicionalmente, não têm a oportunidade de participar de cursos de formação voltados para essa área.

Assim, torna-se essencial que as instituições de ensino possam proporcionar ao professor uma formação adequada na qual o docente tenha contato com metodologias de ensino diferenciada, principalmente ao abordar disciplinas como a Física, que demandam um maior desenvolvimento do raciocínio por parte dos estudantes para sua compreensão. Isso implica na adoção de estratégias pedagógicas dinâmicas, que estimulem o pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos, possibilitando uma aprendizagem mais efetiva e significativa (Sobrinho, 2020).

3.1.1 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO ESTADO DA BAHIA

A abordagem educacional da Educação de Jovens e Adultos no Estado da Bahia se fundamenta nos princípios estabelecidos na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996. Esses documentos ressaltam o compromisso do Estado em oferecer Educação Básica para pessoas jovens e adultas, considerando suas vivências e estágios específicos de vida. A EJA é concebida como um processo abrangente de formação humana, que, embora aconteça no ambiente escolar, leva em conta as realidades de vida, trabalho e subsistência dos jovens e adultos, que são os principais beneficiários desse tipo de educação.

Para assegurar o direito dos jovens e adultos à Educação Básica, o currículo deve ser orientado por uma abordagem pedagógica crítica, que encara a educação como um compromisso político. Isso implica em criar um ambiente educacional que promova a emancipação dos estudantes, incentivando a formação de uma consciência crítica, reflexiva e autônoma.

Nesse contexto, os esforços da Secretaria de Educação da Bahia (SEC) são direcionados para estabelecer uma nova dinâmica colaborativa, fundamentada no diálogo entre os próprios jovens e adultos e os profissionais da EJA (Bahia, 2009). Para que ocorra esse diálogo é fundamental que os responsáveis pelo processo formativo dessa modalidade de ensino conheçam o perfil desse estudante compreendendo suas trajetórias de vida, experiências anteriores com a escolarização, motivações para o retorno à escola e os desafios enfrentados no cotidiano. Segundo Bahia (2009) os estudantes da EJA são:

[...] jovens, adultos e idosos; homens e mulheres que lutam pela sobrevivência nas cidades ou nos campos. Em sua maior parte, os sujeitos da EJA são negros e, em especial, mulheres negras. São moradores/moradoras de localidades populares; operários e operárias assalariados(as) da construção civil, condomínios, empresas de transporte e de segurança. Também são trabalhadores e trabalhadoras de atividades informais, vinculadas ao comércio e ao setor doméstico (Bahia, 2009, p.6).

Pensando em atender as particularidades desse público, a SEC promoveu uma política de direito que adota a aprendizagem contínua ao longo da vida como base para a Política Estadual de Educação de Jovens e Adultos, passando a orientar suas abordagens educacionais por meio de Eixos Temáticos e Temas Geradores. Esses elementos são derivados das práticas sociais e do contexto do mundo profissional, buscando facilitar um diálogo constante entre as experiências de vida e de trabalho, considerando a grande diversidade e pluralidade de indivíduos envolvidos (Bahia, 2021).

Considerando a diversidade e pluralidade dos envolvidos, a EJA na Bahia é organizada da seguinte maneira:

- 1. Tempos Formativos:** São dois Tempos Formativos (I e II) que perpassam desde a alfabetização até o ensino médio, embasados em 7 eixos temáticos, distribuídos ao longo de um período de 7 anos, com aulas ministradas presencialmente.
- 2. Tempo Juvenil:** Que se organiza em 2 segmentos, contemplando 4 fases de aprendizado, distribuídas ao longo de 4 anos, com foco no ensino fundamental para adolescentes de 15 a 17 anos.
- 3. Tempo de Aprender:** É segmentado em duas partes, I e II, oferecendo uma abordagem semipresencial e semestral, considerando a estrutura curricular, durante um período de 2 anos para cada fase da educação básica: anos finais do ensino fundamental e ensino médio.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da EJA (2021), a proposta curricular da Educação de Jovens e Adultos na Bahia tem como base e diretrizes teórico-metodológicas o reconhecimento dos estudantes e professores como protagonistas do desenvolvimento e formação humana. Ela valoriza o vasto repertório de experiências de vida dos participantes da EJA, incorporando seus saberes, culturas, valores, memórias e identidades como ponto de partida e elemento fundamental para a construção dos conteúdos nas diversas áreas do

conhecimento. Os processos pedagógicos são orientados para acompanhar o desenvolvimento humano, considerando a especificidade do processo de aprendizagem desses sujeitos enquanto detentores de direitos educacionais. Destarte, o currículo da EJA deve:

[...] contemplar a diversidade sexual, cultural, de gênero, de raça/etnia, de geração, de crenças, valores e vivências específicas aos sujeitos da EJA, através de uma metodologia adequada às condições de vida dos jovens e adultos, relacionada ao mundo do trabalho, devendo, portanto, possibilitar a problematização da realidade existencial dos sujeitos em seus tempos pedagógicos específicos, destinado ao processo de formação, de modo a garantir o acesso, a permanência e a continuidade dos tempos de formação (Bahia, 2021, p.264).

Além das características explicitadas no parágrafo anterior, o currículo da EJA na Bahia se fundamenta nos princípios da interdisciplinaridade, da flexibilidade e da não linearidade. A interdisciplinaridade se manifesta por meio das áreas do conhecimento, ampliando a percepção de mundo dos estudantes da EJA, transformando experiências em conhecimento e esse conhecimento em transformação de vida. Esse processo ressignifica e integra saberes de maneira dinâmica, crítica e reflexiva. Quanto à flexibilidade, ela está relacionada à concepção de que o currículo da EJA é considerado um Currículo Essencial, porém, flexível e aberto, não sendo um conjunto de regras fixas. Ele se ajusta às diferentes características de cada indivíduo e às suas demandas de aprendizagem. A não linearidade está relacionada aos objetivos da aprendizagem, dos quais surgem os temas de estudo, sempre abordados de forma interdisciplinar. Isso gera uma visão sistêmica de um mesmo processo, tornando a aprendizagem dinâmica, diversificada e plural (Bahia, 2021,2022).

Considerando as informações apresentadas e visando aos objetivos desta pesquisa, nos parágrafos seguintes será delineada a estrutura do currículo do Tempo Formativo II. Esta fase da EJA abarca as Etapas VI e VII, no qual se enquadra o componente curricular de Física, objeto central desta investigação.

A Etapa VII corresponde ao último período do Tempo Formativo II da EJA, equivalente a terceira série do ensino médio. Sua duração é de um ano e abrange diversos componentes curriculares, entre eles Matemática, Física, Química, Biologia e Artes Laborais. Essa etapa aborda temas como Economia Solidária e Empreendedorismo. A finalidade de discutir esses temas em sala de aula é expandir a perspectiva do estudante em relação aos processos de produção, consumo e sustentabilidade, bem como demonstrar como as relações

de cooperação mútua podem criar oportunidades para um maior número de pessoas. Além disso, mostrar que empreender envolve uma mentalidade inovadora, a capacidade de desenvolver estratégias eficazes e aprofundar o conhecimento sobre o produto ou serviço oferecido, além de compreender minuciosamente o funcionamento do mercado onde atua (Bahia, 2021).

No que se refere à disciplina de Física, sua carga horária semanal até 2022 era de 160 minutos, distribuídos em quatro aulas de 40 minutos cada. Normalmente, essas aulas são agrupadas (geminadas) e ministradas ao longo de dois dias da semana (Bahia, 2009). Esse formato permitia uma abordagem mais concentrada no conteúdo, facilitando uma maior imersão e interação dos estudantes com os temas abordados durante as aulas. A partir de fevereiro de 2023, a Secretaria da Educação do Estado da Bahia realizou uma redistribuição da carga horária destinada ao ensino de Física na EJA. Com essa reorganização, a carga horária foi ajustada para abranger as Etapas VI e VII. Na Etapa VI, passou a ser oferecida uma aula semanal com duração de 40 minutos, enquanto na Etapa VII a carga horária foi reduzida para duas aulas semanais, também com 40 minutos de duração cada (Bahia, 2022).

Um tema relevante a ser abordado em Física com os alunos da EJA é a ciência a serviço da vida e do trabalho. Para isso, é fundamental compreender os conhecimentos prévios dos estudantes e propor atividades que estimulem a criatividade, impulsionando, assim, a geração de novos conhecimentos.

3.2 A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Adquirir conhecimento é um processo contínuo ao longo da vida. Como seres humanos, temos a capacidade de aprender, o que nos permite evoluir constantemente através das interações em diversos ambientes culturais. Nesse contexto, a aprendizagem vai além de simplesmente receber informações; é um processo de assimilar, compreender e integrar o conhecimento ao nosso ser (Alvarado-Prada; Freitas; Freitas, 2010). Corroborando com essa ideia, Moran (2000) reitera que atualmente, tanto o ensino quanto a aprendizagem demandam uma maior flexibilidade em termos de espaço, tempo, abordagem pessoal e de grupo. Essa abordagem destaca a importância de menos conteúdos rígidos e processos mais abertos, enfatizando a pesquisa e a comunicação.

Assim, o processo de formação representa uma trajetória de crescimento tanto a nível individual quanto coletivo, dentro do contexto cultural, que abrange a constante assimilação, criação e recriação do conhecimento ao longo do tempo (Alvarado-Prada; Freitas; Freitas, 2010). Nessa perspectiva, os autores declaram que:

A formação como processo de aprendizagem requer compreender as múltiplas relações dos diversos conhecimentos nas dimensões ideológicas, políticas, sociais, epistemológicas, filosóficas e/ou da área específica do conhecimento que se quer aprender. Porém, o processo de aprendizagem acontece quando, conscientemente (isto é, passado pela crítica), se incorporam ou não ao desenvolvimento individual e coletivo esses conhecimentos e as relações que os constituem (Alvarado-Prada; Freitas; Freitas, 2010, p.369).

É relevante destacar que a incorporação dessas relações é influenciada por elementos históricos individuais e por fatores sociais que se manifestam nas interações ocorridas em diversos contextos culturais. Essas relações formam uma trama na qual cada pessoa e os grupos aos quais pertencem estão intrinsecamente envolvidos (Alvarado-Prada; Freitas; Freitas, 2010).

Dentro desse contexto, é essencial apresentar o conceito de formação de professores como ponto de partida para uma compreensão aprofundada do subsequente processo de formação continuada. De acordo com Marcelo García (1999),

A formação de professores é a área de conhecimento, investigação e de propostas teóricas e práticas, que, no âmbito da didática e da organização escolar estuda os processos através dos quais os professores em formação ou em exercício se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (Marcelo Garcia, 1999, p. 26).

Conforme apontado por Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), a formação inicial de professores está intrinsecamente ligada à formação continuada. Seja para a atualização de conhecimentos ou para viabilizar uma educação contínua que habilite a transmissão de conhecimentos científicos atualizados aos alunos. Assim, a formação continuada pode ser concebida como um processo perene de aprimoramento dos conhecimentos essenciais à prática profissional.

Esse enlace torna-se ainda mais evidente quando consideramos o papel fundamental desempenhado pela formação continuada no enfrentamento dos desafios constantes da profissão docente. Através dela, os professores têm a oportunidade de refletir, se atualizar e adquirir novos conhecimentos, desenvolvendo habilidades pedagógicas mais eficazes e adaptáveis às demandas educacionais em constante evolução (Nóvoa, 1992).

.Nesse sentido, Nóvoa (1992) sublinha que é essencial ir além da concepção de formação continuada de professores como simples acumulação de cursos, conhecimentos ou técnicas. Em vez disso, deve-se enfatizar um processo que envolva uma reflexão crítica sobre as práticas relacionadas à (re)construção da identidade pessoal e profissional. Considerando que os professores aprendem com sua própria experiência docente, é imperativo que os programas de formação continuada levem em conta de forma efetiva as aspirações, preocupações e perspectivas que os próprios professores trazem para o contexto educacional (Lidoio; Santos; Reis, 2020).

No entanto, é necessário destacar que um aspecto frequentemente observado por professores nos cursos de formação continuada, está relacionado à maneira como são desenvolvidas as propostas desses cursos. Muitas vezes, eles não apresentam um programa de atividades predefinido. Além disso, cometem o equívoco de elaborar suas propostas sem considerar as contribuições dos docentes. Esse cenário resulta na criação de cursos que são percebidos como "mal planejados" e estabelecidos de maneira imposta "de cima para baixo"(Junges; Ketzer; Oliveira, 2018). Segundo esses autores, quando um sistema educacional adota essas características, instiga o professor a se tornar parte ativa de um sistema de resistência. Por isso,

Quando o processo de formação continuada é excessivamente instrumental e reducionista, acaba excluindo o professor de decisões importantes do processo, favorecendo, assim, a antidemocracia, porque privilegia as práticas elitistas e etnocêntricas, valorizando quase sempre as necessidades do sistema. É preciso uma reciprocidade mútua entre os formadores e os professores em formação, caso contrário, corre-se o risco de não surtir efeito a formação (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018, p.93).

É necessário considerar a formação continuada como uma política pública que garante o bem comum de todos os participantes no processo, levando em conta suas necessidades e particularidades (Lidoio; Santos; Reis, 2020; Nogueira; Borges, 2021). Pensar formação continuada nesse contexto, nos

remete aos artigos 16 e 17 do capítulo VI da Resolução nº 2 (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada), de 1º de julho de 2015 do Ministério da educação (MEC), que estabelecem:

Art. 16. A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente.[...] Art. 17. A formação continuada, na forma do artigo 16, deve se dar pela oferta de atividades formativas e cursos de atualização, extensão, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado que agreguem novos saberes e práticas, articulados às políticas e gestão da educação, à área de atuação do profissional e às instituições de educação básica, em suas diferentes etapas e modalidades da educação (Brasil, 2015, p. 13-14).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (2015) destacam a importância da formação de professores, seja ela inicial ou continuada, como requisito fundamental para o desempenho da docência em todos os níveis da Educação Básica. A profissão docente demanda profissionais devidamente preparados, uma vez que a "sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender" exige conhecimentos estruturados científicos e abrangentes em diversas áreas da ciência, em um processo contínuo de construção, reconstrução, inovação, reflexão e diálogo (Nogueira; Borges, 2021).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs ressaltam a relevância de um investimento constante em educação, visando a revisão periódica dos conteúdos e métodos de ensino. Dessa forma,

Além de uma formação inicial consistente, é preciso considerar um investimento educativo contínuo e sistemático para que o professor se desenvolva como profissional de educação. O conteúdo e a metodologia para essa formação precisam ser revistos para que haja possibilidade de melhoria do ensino. A formação não pode ser tratada como um acúmulo de cursos e técnicas, mas sim como um processo reflexivo e crítico sobre a prática educativa. Investir no desenvolvimento profissional dos professores é também intervir em suas reais condições de trabalho (Brasil, 1997, p. 30).

Dentro desse contexto, as práticas pedagógicas e os programas de formação continuada para professores devem transcender um modelo de ensino fragmentado centrado na individualidade. Torna-se essencial que os educadores reconheçam a significância da ação-reflexão e da contínua avaliação de suas práticas pedagógicas, visto que, como profissionais, estão em constante

processo de aprendizado (Lidoino; Santos; Reis, 2020). Nesse sentido, os autores afirmam que:

ser professor é viver o desafio diário de ser aprendiz, porque só ensina quem aprende. Essa é a essência do fenômeno da produção de saberes, uma vez que o ensino é uma estrada de duas vias. Em uma delas, estão as atividades didáticas a experiência de vida e grande parte dos conteúdos e valores que devem ser ensinados pelo professor. Na outra, estão os esquemas, conjecturas dos alunos e o que ele já sabe sobre aquela lição. Tudo isso o professor precisa saber para melhor trabalhar com seu aluno, e de forma consciente e prazerosa aprender também com ele (Lidoino; Santos; Reis, 2020, p.10) .

Corroborando com essa ideia, Guimarães (2012) declara que:

No exercício da profissão, na prática, na experiência da sala de aula, o professor também aprende e se forma. A formação é permanente e complexa. A identidade profissional docente é definida social e historicamente. Como é bastante óbvio, mas ainda assim, gosto de repetir, ninguém nasce professor, mas torna-se professor. É um processo inacabado. (Guimarães, 2012, p. 114).

Para desenvolver essa identidade profissional, o professor necessita buscar constantemente aprimorar as práticas pedagógicas, saindo da zona de conforto habitual. É fundamental compreender que o processo de ensino e aprendizagem transcende os limites físicos da escola, englobando alunos, professores e a comunidade em geral. Logo, acompanhar as mudanças sociais e continuar a ensinar requer a participação de todo o grupo escolar (Lidoino; Santos; Reis, 2020).

Nessa linha de pensamento, crescimento profissional do professor que atua na EJA demanda um processo contínuo de estudo, reflexão, diálogo, troca de ideias e experimentação coletiva. Para isso, é essencial que as instituições proporcionem as condições necessárias, tanto em termos de recursos materiais quanto institucionais. Além disso, é importante que o próprio professor assuma a responsabilidade pelo seu próprio desenvolvimento e formação (Gonçalves, 2012). Para a mesma autora, a formação é um elemento crucial para aprimorar a prática dos professores, porém, esse processo não termina na formação inicial. Ele deve ser contínuo ao longo de toda a carreira profissional, por meio da formação continuada. Essa busca por conhecimento é fundamental, independentemente do nível de escolaridade ou da modalidade em que o professor atua.

Quanto à formação continuada dos professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA), embora abranja uma diversidade de pessoas com experiências e trajetórias formativas distintas (Leôncio, 2006), historicamente essa formação ocorreu de forma periférica, muitas vezes nos próprios ambientes onde a EJA era realizada. Isso decorre da falta de diretrizes oficiais que definam de maneira clara as características e os requisitos necessários para a formação de professores nessa área específica de ensino (Arroyo, 2006; Soares; Pedroso, 2016).

Nesse sentido, a formação dos professores é um aspecto de grande importância a ser considerado. A ausência da Educação de Jovens e Adultos nos currículos dos cursos de formação de educadores muitas vezes exige que as instituições formadoras desenvolvam um trabalho educativo adicional com seus professores em formação. Isso busca proporcionar uma aprendizagem prática e reflexiva, incentivando-os a aprender por meio da prática e da reflexão sobre suas próprias experiências (Barreto, 2006).

De acordo com Leôncio (2006) as pesquisas que investigam a formação de educadores de jovens e adultos concentram-se na construção da identidade desses profissionais, em suas práticas e conhecimentos pedagógicos. Elas priorizam, especialmente, as experiências formativas realizadas no ambiente de trabalho, havendo poucos estudos sobre a formação acadêmica específica dos educadores dessa modalidade. Apesar de a formação continuada não receber a devida atenção no cenário das pesquisas acadêmicas ou mesmo nas políticas educacionais concretas implementadas nas escolas, seu valor permanece inestimável quando se trata da qualidade do ensino. É fundamental reconhecer que, mesmo não estando em evidência, a formação contínua desempenha um papel crucial na melhoria do processo educacional (Gonçalves, 2006).

Concluindo esta seção, reafirmamos a perspectiva de Silva e Saraiva (2020) quando eles afirmam que:

Apesar de todos os embates verificados na vida e carreira do professor sabemos da importância que ele desempenha na vida e na aprendizagem dos alunos. Sua tarefa é árdua e difícil, mas também bela e significativa. Saber contornar essas dificuldades apresentadas não é tarefa fácil, mas na Educação brasileira nunca foi. São muitos os desafios. É preciso coragem e muito trabalho para retirar o opaco de sua profissão. Ser professor nesse país exige fôlego e dinamismo, e o ensino esse prazeroso, dinâmico, social, esse amplo e inovador, que se espera constantemente, não acontecem sem seu empenho (Silva; Saraiva, 2020, p. 433-434).

Destarte, para reduzir esses desafios na jornada do professor, acreditamos que o engajamento em programas de formação continuada constitui uma das alternativas para enfrentar essas dificuldades. Esse tipo de formação pode trazer diversas vantagens aos professores, especialmente ao fomentar a reflexão sobre suas próprias práticas e estimular a inovação de abordagens pedagógicas e metodológicas. Validando esse pensamento, Gonçalves (2006) afirma que a produção de práticas pedagógicas mais abrangentes para a Educação de Jovens e Adultos encontra na formação continuada um espaço de consolidação, onde é construída uma visão mais ampliada dessa modalidade educativa, em que ideias, saberes e experiências participam de um sistema interativo de trocas e diálogos.

CAPÍTULO 4 – PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, descrevemos a metodologia que será utilizada para responder à questão de pesquisa e alcançar os objetivos propostos, com o intuito de sustentar a tese de que atividades investigativas no ensino de física embasadas pela teoria da aprendizagem significativa crítica poderá contribuir significativamente na formação continuada de professores da Educação de Jovens e Adultos.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

A escolha da metodologia de pesquisa é um passo crucial para o sucesso de uma investigação. Diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como a natureza do objeto de estudo, o tipo de questão que se pretende responder, o contexto em que a pesquisa será desenvolvida e as características dos participantes da pesquisa e do pesquisador. Nesse sentido, a escolha da metodologia deve estar alinhada com os objetivos específicos da pesquisa, a fim de garantir a coleta de dados adequada para responder às perguntas de pesquisa. Além disso, é importante que a metodologia escolhida esteja de acordo com as melhores práticas e as normas éticas da área de pesquisa em que se insere, além de apresentar coerência com a teoria que a fundamenta (Martins; Theóphilo, 2009; Marconi; Lakatos, 2017; Neves, 2018; Köche, 2019).

Para delinear o percurso metodológico, levou-se em consideração as quatro formas de classificação de uma pesquisa científica, sendo a primeira referente à abordagem, a segunda à natureza, a terceira aos objetivos e a última aos procedimentos (Prodanov; Freitas, 2013).

Na presente tese, foi escolhida a abordagem qualitativa. A referida abordagem foi selecionada por buscar compreender e interpretar a realidade social, cultural ou psicológica, a partir das perspectivas dos sujeitos envolvidos no fenômeno estudado (Minayo, 2001; Bogdan; Biklen, 2003; Richardson, 2019). Essa abordagem é utilizada para coletar e analisar dados descritivos, como entrevistas, observações e análise de documentos, buscando compreender as experiências e opiniões dos participantes e identificar padrões e significados

subjacentes (Flick, 2014). Além disso, na pesquisa qualitativa a relação entre o mundo e o sujeito vai além daquilo que pode ser expresso em números. (Prodanov; Freitas, 2013; Marconi; Lakatos, 2017; Neves, 2018; Köche, 2019).

Para este estudo, a pesquisa adotada foi de natureza aplicada, cujo propósito é produzir conhecimento para ser aplicado na solução de problemas específicos e na realização de intervenções práticas (Gil, 2010, 2017; Minayo, 2010; Prodanov; Freitas, 2013). Diferente da pesquisa básica, que tem um enfoque mais teórico e abstrato, a pesquisa aplicada tem uma abordagem mais prática e direcionada para as necessidades imediatas de determinado contexto ou problema (Demo, 1995, Gil, 2010, 2017; Minayo, 2010).

A pesquisa científica também deve ser classificada de acordo com seus objetivos, considerando o objeto de estudo, a metodologia utilizada e o problema de pesquisa, para que haja uma definição clara e direcionada de suas finalidades. De acordo com essa categoria a pesquisa é dividida em: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa (Prodanov; Freitas, 2013). Para conduzir essa pesquisa, adotou-se a pesquisa explicativa, cuja finalidade é identificar os fatores que influenciam a ocorrência dos fenômenos, fornecendo uma compreensão mais profunda da realidade, explicando as razões e os porquês das coisas (Gil, 2010 Marconi; Lakatos, 2017).

Em relação a classificação quanto aos procedimentos, foi adotado para essa tese a pesquisa-intervenção. A pesquisa-intervenção é um tipo de pesquisa que tem como objetivo principal avaliar o efeito de uma intervenção específica em um determinado grupo ou situação. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador realiza uma intervenção planejada em um grupo ou situação, com o objetivo de modificar ou melhorar o comportamento, o desempenho ou a condição do grupo ou indivíduos envolvidos (Rocha; Aguiar, 2003; Chassot; Silva, 2018). Além disso, visa produzir conhecimento por meio da intervenção ativa do pesquisador em um determinado contexto, em colaboração com os sujeitos envolvidos, com o objetivo de transformar a realidade estudada (Rocha, 2001). Diante do exposto, acreditamos que a pesquisa-intervenção seja o tipo de pesquisa mais adequada para este estudo, visto que se alinha perfeitamente aos objetivos e às necessidades deste estudo, proporcionando uma análise abrangente e aprofundada do fenômeno em questão.

4.1 – Caracterização do campo de estudo e o participantes da pesquisa

Nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2, empreenderemos uma análise detalhada e abrangente, começando pela caracterização minuciosa do campo de estudo. Essa abordagem proporcionará uma compreensão aprofundada do ambiente no qual a pesquisa está inserida, delineando os principais elementos, contextos e variáveis que exercem influência sobre o tema em análise. A caracterização do campo de estudo visa fornecer um panorama abrangente, permitindo que os leitores situem a pesquisa dentro de um contexto mais amplo e compreendam a relevância e pertinência do estudo.

Posteriormente, no subcapítulo 4.1.2, procederemos à apresentação detalhada das informações sobre os participantes da pesquisa. Essa seção contemplará dados demográficos, características específicas do grupo investigado, critérios de seleção e demais elementos que delineiam o perfil dos participantes. A compreensão aprofundada desses detalhes é essencial para contextualizar os resultados da pesquisa, possibilitando uma análise mais refinada das implicações e generalizações que podem ser derivadas dos achados.

Adicionalmente, discutiremos a justificativa da escolha dos participantes, delineando os motivos pelos quais esse grupo específico foi selecionado para a pesquisa. Esta seção destacará a relevância da amostra escolhida em relação aos objetivos e questões de pesquisa, elucidando as razões por trás da decisão de incluir determinadas características ou grupos específicos. A transparência nesse processo de seleção é fundamental para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados, permitindo aos leitores avaliar a pertinência e representatividade da amostra escolhida.

Dessa forma, ao abordar a caracterização do campo de estudo e as informações sobre os participantes da pesquisa, almejamos não apenas apresentar dados factuais, mas também estabelecer uma base sólida para a compreensão e interpretação dos resultados que serão discutidos nos capítulos subsequentes.

4.1.1 – O campo de estudo

A pesquisa foi conduzida no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), promovida pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC). O

estudo foi desenvolvido no Tempo Formativo II, etapa correspondente ao Ensino Médio, que possui uma duração de dois anos e são distribuídos em quatro semestres letivos. O foco da investigação centrou-se no componente curricular Física, pertencente à Área de Conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Bahia, 2019).

A escolha da SEC foi motivada pelo vínculo institucional do pesquisador com a referida secretaria, bem como pelas atividades e projetos que ele desenvolveu no período de fevereiro de 2012 a abril de 2022 na Região Metropolitana de Salvador (RMS), no Tempo Formativo II da EJA. Destarte, foi desenvolvido o projeto intitulado “A Física e o cotidiano”, onde os estudantes da modalidade de ensino em questão apresentaram para a comunidade escolar a relação das suas profissões com o componente curricular Física. Vale ressaltar que, apesar do pesquisador estar lotado na RMS, a pesquisa foi apresentada e desenvolvida na região norte da Bahia, mais especificamente na cidade de Juazeiro-BA, porque atualmente o pesquisador reside em Petrolina-PE, cidade que faz divisa com a Bahia.

Em relação ao componente curricular Física, a escolha foi motivada por duas razões principais. A primeira é que, nas etapas do Tempo Formativo II da Educação de Jovens e Adultos, estão reunidos todos os componentes curriculares pertencentes à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que é justamente a área de atuação do pesquisador. Isso favorece a análise e a intervenção educativa voltadas para essa disciplina específica. A segunda razão está relacionada à escassez de docentes licenciados em Física que atuam nessa etapa da educação básica, uma situação que agrava o distanciamento entre a realidade vivenciada pelos estudantes e os conceitos de Física abordados nas escolas. A falta de profissionais qualificados gera uma lacuna importante na qualidade do ensino, especialmente no contexto da EJA, onde os estudantes já enfrentam desafios em seu cotidiano que frequentemente dificultam o processo de aprendizagem.

Até dezembro de 2022, o componente curricular de Física (ver ANEXO A) contava com uma carga horária semanal de quatro aulas, distribuídas apenas nos dois últimos semestres (Etapa VII) do Tempo Formativo II. No entanto, a partir de fevereiro de 2023, a Secretaria da Educação do Estado da Bahia implementou uma redistribuição da carga horária destinada ao ensino de Física

na EJA (ver ANEXO B). Com essa reestruturação, a carga horária foi ajustada de modo a contemplar os quatro semestres do ciclo formativo. Nos dois primeiros semestres (Etapa VI), passou a ser oferecida uma aula semanal com duração de 40 minutos, enquanto nos dois últimos semestres ocorreu uma redução para duas aulas semanais, cada uma também com 40 minutos de duração. Essa reorganização visa otimizar o tempo de aprendizagem e permitir uma abordagem mais contínua e integrada dos conteúdos de Física ao longo de todo o período de formação, embora a carga horária ainda seja um desafio para o pleno desenvolvimento dos temas previstos no currículo.

4.1.2 – Participante da pesquisa

Para a realização deste estudo, após a apresentação do projeto aos professores que lecionam física na modalidade EJA na cidade de Juazeiro-BA, foram inicialmente selecionados 10 docentes para participar da pesquisa. No entanto, durante o primeiro encontro da formação continuada, no qual os participantes deveriam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), três professores informaram que, devido a questões pessoais, não poderiam participar das atividades. Assim, a pesquisa contou com a participação e contribuição de sete professores.

A Tabela 1, a seguir, apresenta o perfil dos professores que participaram da formação continuada, oferecendo uma visão detalhada sobre suas características profissionais e acadêmicas. Nela, estão incluídas informações como tempo de experiência no ensino de Física na EJA, titulação acadêmica, idade, gênero, além de outros aspectos relevantes que contribuem para compreender o contexto e a diversidade do grupo. Esses dados foram importantes para a análise dos resultados da pesquisa, uma vez que o perfil dos participantes influenciou diretamente na sua participação às atividades propostas durante a formação continuada permitindo identificar diferentes níveis de engajamento, apropriação dos conteúdos e ressignificação das práticas pedagógicas.

Tabela 1 - Perfil dos participantes da formação continuada

Questão	Resposta	N*	%
Qual a sua idade?	Entre 25 e 30 anos	2	28,57
	Entre 50 e 55 anos	2	28,57
	Entre 56 e 60 anos	3	42,86
Qual o seu sexo?	Feminino	2	28,57
	Masculino	5	71,43
Qual a sua graduação?	Física	1	14,28
	Áreas afins	6	85,72
Qual o seu vínculo empregatício?	Professor efetivo	5	71,43
	Professor temporário	2	28,57
Possui pós-graduação?	Não	3	42,86
	Sim	4	57,14
Qual o tempo de docência na EJA?	Entre 1 e 5 anos	3	42,86
	Entre 6 e 10 anos	1	14,28
	Entre 20 e 25 anos	3	42,86
Participou de formação continuada na EJA?	Sim	0	0
	Não	7	100

Fonte: Autor (2025).

A faixa etária dos professores que participaram das atividades propostas na formação continuada variou entre 25 e 60 anos. Essa ampla variação etária reflete a diversidade do grupo, composto tanto por profissionais em início de

carreira (28,57%) quanto por aqueles com mais experiência (71,43%) no ensino. Essa diversidade enriqueceu as discussões e trocas de experiências durante a formação, já que diferentes gerações de professores trouxeram distintas perspectivas sobre a prática docente, o uso de metodologias e a abordagem de conteúdos no contexto da Educação de Jovens e Adultos. A presença de professores com diferentes níveis de experiência também ofereceu oportunidades de aprendizado mútuo, com a partilha de desafios e soluções em sala de aula que refletem essa pluralidade de trajetórias profissionais.

No que se refere ao gênero, 28,57% dos participantes eram do sexo feminino e 71,43% do sexo masculino. Esse dado revela um claro predomínio de professores do sexo masculino no ensino de Física na educação básica, o que reflete uma tendência observada historicamente nessa área de conhecimento. Embora a participação feminina tenha aumentado em diversas áreas das ciências, a presença de mulheres no ensino de Física ainda é discreta, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos.

A maioria dos professores participantes (85,72%) possui licenciatura em áreas afins ao componente curricular Física, como Matemática e Ciências Naturais, o que evidencia uma prática comum na EJA. Apenas um dos professores, equivalente a 14,28% do total, é licenciado em Física. Esse dado reflete um dos grandes desafios enfrentados no ensino de Física, especialmente EJA, onde a escassez de docentes com formação específica na área é comum. Essa disparidade entre a formação dos docentes e o componente curricular que lecionam pode ter implicações diretas na qualidade do ensino, uma vez que professores com licenciatura em áreas correlatas podem enfrentar desafios adicionais ao lidar com conceitos mais específicos e complexos da Física. Isso reforça a necessidade de maior investimento na formação continuada de professores que atuam em Física nesta modalidade de ensino.

Em relação ao vínculo empregatício dos participantes, 71,43% eram professores efetivo, enquanto 28,57% possuíam contratos temporários. Embora o número de professores efetivos seja maior, a presença de docentes temporários reflete uma realidade comum em muitas escolas públicas, onde a contratação temporária é utilizada como estratégia para atender a demandas emergenciais e compensar a escassez de profissionais em áreas específicas, como a Física.

No que diz respeito a pós-graduação, 42,86% dos participantes declararam não possuir pós-graduação, enquanto 57,14% afirmaram ter especialização, sendo essa voltada para o ensino da Matemática. A ausência de pós-graduação para uma parcela significativa dos professores aponta para a necessidade de maiores investimentos em oportunidades de qualificação, particularmente em formações específicas para o ensino de Física da EJA, visando melhorar a qualidade do ensino.

Levando em consideração ao tempo de docência na EJA, observou-se uma distribuição variada entre os professores. Uma parcela de 42,86% possui menos de cinco anos de experiência na modalidade, o que indicou uma presença significativa de docentes que começaram recentemente a atuar na EJA. Outros 14,28% dos professores têm entre 6 e 10 anos de experiência, demonstrando um nível intermediário de vivência no ensino para essa modalidade. Por outro lado, 42,86% dos participantes apresentam uma longa trajetória, com 20 a 25 anos dedicados ao ensino na EJA, o que reflete uma bagagem de conhecimento e experiência acumulada.

Por fim, no que diz respeito à participação em programas de formação continuada voltados para a Educação de Jovens e Adultos, todos os professores declararam que nunca participaram de nenhuma formação específica para essa modalidade de ensino, nem em atividades de capacitação direcionadas ao ensino de Física. A falta de programas específicos para qualificar professores nesse contexto pode limitar o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais adequadas às necessidades dos estudantes da EJA e restringir a adoção de metodologias inovadoras que poderiam facilitar a aprendizagem de conceitos científicos. Esses dados reforçam a importância de investir em políticas de formação continuada direcionadas para a EJA, visando melhorar a qualidade do ensino e apoiar o trabalho dos professores nessa modalidade.

4.2 – Ética na pesquisa

Para iniciar esta seção, é essencial estabelecermos uma definição precisa dos termos "ética" e "pesquisa". Esses conceitos formam a base fundamental para a compreensão dos princípios morais e dos procedimentos metodológicos envolvidos no desenvolvimento de qualquer investigação. De acordo com Nosella (2008), a civilização latina recebeu e preservou o conceito

de ética originado dos debates filosóficos da Grécia clássica, mantendo sua essência como uma reflexão teórica sobre questões morais e filosóficas. Assim, a ética se refere ao campo da filosofia que fornece uma base científica e teórica para a reflexão sobre valores, liberdade de escolha, consciência, responsabilidade, além de discutir aspectos relacionados ao que é considerado bom ou mau, certo ou errado. Corroborando com essa ideia, Prodanov e Freitas (2013) declaram que a ética é o estudo da conduta humana, constituindo-se como o princípio sistemático que busca orientar o comportamento para agir de maneira moralmente correta.

O termo "pesquisa" se refere a um conjunto de atividades destinadas a desenvolver ou contribuir para a ampliação do conhecimento geral (Araújo, 2003). Para Nosella (2008), pesquisa é a geração e disseminação do conhecimento de forma abrangente, englobando a inovação nos campos da ciência e tecnologia, em diversas áreas como as ciências humanas, exatas, biológicas, comunicação e artes. Essas duas definições estão de acordo com o a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 que diz “pesquisa - processo formal e sistemático que visa à produção, ao avanço do conhecimento e/ou à obtenção de respostas para problemas mediante emprego de método científico” (Brasil, 2012, p.2).

Neste contexto, ética refere-se aos princípios e normas que regem o comportamento moral e responsável na realização de estudos e na interação com os sujeitos envolvidos na pesquisa. Já a pesquisa engloba o processo sistemático de busca por conhecimento, aplicando metodologias específicas e seguindo diretrizes éticas para obter informações e gerar novos insights em uma área específica de estudo. Ao delinear esses conceitos, estabelecemos as bases éticas e metodológicas essenciais para uma condução ética e responsável da pesquisa.

Manter uma conduta ética em uma pesquisa implica que o pesquisador adota um comportamento moralmente correto ao realizar suas investigações, garantindo a integridade e a honestidade em suas abordagens para buscar respostas às suas questões de estudo (Nosella, 2008; Prodanov; Freitas, 2013). Nesse sentido, é fundamental seguir diretrizes, resoluções e princípios éticos estabelecidos para assegurar a credibilidade, transparência e respeito na realização de pesquisas científicas.

No cenário brasileiro, a legislação vigente que estabelece as diretrizes e normas para pesquisas envolvendo seres humanos é a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. De acordo com essa resolução, toda pesquisa que envolver seres humanos deve ser submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) antes de iniciar o processo de coleta de dados (Brasil, 2016). Essa submissão ao CEP é necessária para que o comitê avalie os aspectos éticos do estudo, assegurando a proteção e o respeito aos direitos dos participantes da pesquisa. O CEP analisará o protocolo de pesquisa, verificando sua adequação ética, a metodologia, os riscos e benefícios envolvidos, entre outros aspectos, emitindo um parecer de aprovação ou sugestões de adequações. Os CEPs são compostos por uma equipe multidisciplinar formada por pessoas de distintas áreas do conhecimento, cuja finalidade é “preservar a integridade dos sujeitos, objeto da pesquisa científica, bem como apreciar previamente os projetos de pesquisa” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 47).

Até setembro de 2011, os projetos de pesquisa realizados no Brasil eram submetidos ao Sistema Nacional de Ética em Pesquisa – SISNEP para apreciação ética. A partir dessa data, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) instituiu a Plataforma Brasil – PB para avaliar as pesquisas. A Plataforma Brasil representa uma base unificada em nível nacional para o registro de estudos envolvendo seres humanos, possibilitando o acompanhamento das pesquisas em todas as suas fases. Esse sistema engloba desde a submissão inicial do protocolo de pesquisa até a aprovação final pelo CEP.

Os projetos de pesquisa devem ser submetidos à Plataforma Brasil por meio do seu site oficial: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/>. Ao acessar o site, o pesquisador deve realizar o cadastro, inserindo seu e-mail e criando uma senha alfanumérica. Após isso, receberá uma mensagem automática confirmando o sucesso do registro na plataforma, com instruções para prosseguir com o cadastro do projeto (Brasil, 2021).

Em seguida, será necessário acessar a área restrita da Plataforma Brasil utilizando o e-mail e senha previamente cadastrados na página inicial. Ao acessar essa área, o pesquisador deve selecionar a opção "nova submissão" para dar início ao protocolo de pesquisa. É nesse momento que o pesquisador insere informações relevantes, como os dados do pesquisador principal, dos

assistentes e demais membros da equipe. Todos os detalhes essenciais ao projeto devem ser preenchidos nos campos correspondentes. Isso compreende a definição da área temática da pesquisa, a formulação do título público, a descrição do projeto, um resumo e palavras-chave, a estipulação dos objetivos gerais e específicos, a indicação do local onde a pesquisa será realizada, a descrição da população-alvo, a metodologia a ser empregada e o estabelecimento do cronograma das atividades (Brasil, 2021).

Depois da submissão do protocolo de pesquisa, o pesquisador precisa acompanhar o andamento no CEP. Se toda a documentação estiver correta, o parecer conclusivo do protocolo será emitido em até 40 dias. Os pareceres do CEP serão enviados ao pesquisador através da PB.

Este trabalho foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco no final de dezembro de 2023. Após a conferência da documentação, o CEP emitiu o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) sob o número 77616223.1.0000.9547. Em 09 de abril de 2024, o parecer consubstanciado foi liberado, informando a aprovação da pesquisa, sendo este identificado pelo número 6.752.370.

4.3 – Instrumentos de produção de dados

Os instrumentos de coleta de dados são elementos essenciais em uma pesquisa, pois permitem ao pesquisador obter informações relevantes para responder às questões de pesquisa e alcançar os objetivos do estudo. Existem diversos instrumentos disponíveis, cada um com suas características e finalidades específicas (Gil, 2008; Marconi; Lakatos, 2010). Neste estudo foram adotadas algumas estratégias (técnicas) e instrumentos para a coleta de dados, incluindo aplicação de questionários, entrevistas, observação, diário de bordo, coleta documental e grupo focal.

4.3.1 – Questionários

Um instrumento amplamente utilizado na coleta de dados é o questionário. Trata-se de um conjunto de perguntas estruturadas que são apresentadas aos participantes, com o intuito de coletar informações sobre diversos aspectos, como conhecimentos, crenças, sentimentos, valores,

interesses, expectativas, aspirações, receios, comportamentos presentes ou passados, entre outros (Gil, 2008). Os questionários podem ser aplicados de forma presencial ou de forma remota, por meio de plataformas online. A vantagem dos questionários é a possibilidade de obter uma grande quantidade de dados de forma rápida e eficiente. No entanto, é necessário garantir a clareza e objetividade das perguntas para prevenir eventuais distorções e garantir a qualidade dos dados coletados (Marconi; Lakatos, 2010).

O objetivo principal do questionário nesse estudo foi identificar o perfil social, cultural, acadêmico e profissional dos participantes da pesquisa. Além disso, identificar as concepções acerca das atividades investigativas embasadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Ao longo do período de formação continuada, foram aplicados dois questionários com diferentes finalidades. O Questionário 01 (APÊNDICE A) foi utilizado no início da formação, com o objetivo de conhecer o perfil dos participantes e obter informações relevantes sobre suas características pessoais e profissionais. O Questionário 02 (APÊNDICE B) foi aplicado na última etapa da formação com a finalidade de validar os objetivos específicos desta pesquisa. Para isso, os participantes realizaram uma autoavaliação de todo o processo formativo.

4.3.2 – Entrevistas

A entrevista é um instrumento de coleta de dados amplamente utilizado nas ciências sociais, que consiste na interação social em que o investigador formula perguntas ao entrevistado com o objetivo de obter informações relevantes para a pesquisa (Gil, 2008). Por meio de perguntas estruturadas ou semiestruturadas, os pesquisadores podem explorar experiências, opiniões, percepções e histórias dos entrevistados. A entrevista proporciona uma oportunidade única para compreender as perspectivas dos sujeitos envolvidos no fenômeno estudado, permitindo uma análise aprofundada e rica dos dados coletados. Além disso, oferece a possibilidade de obter informações mais precisas e imediatas, permitindo a identificação e comprovação de discordâncias. Durante o diálogo, o entrevistador tem a oportunidade de explorar em profundidade as respostas do entrevistado, esclarecer dúvidas e confrontar diferentes perspectivas. Essa interação direta facilita a obtenção de informações

detalhadas e a análise imediata de eventuais discrepâncias, contribuindo para a obtenção de dados mais confiáveis e validados (Marconi; Lakatos, 2010).

O objetivo da entrevista neste estudo foi investigar se os participantes possuíam conhecimento sobre a abordagem de Ensino por Investigação e se aplicavam os princípios da Aprendizagem Significativa Crítica em suas práticas de ensino. A entrevista adotou um formato semiestruturado, permitindo que os professores respondessem de maneira espontânea às questões previamente elaboradas pelo pesquisador (Minayo; Costa, 2018). Com base nas informações coletadas durante as entrevistas, foram planejadas atividades teóricas e práticas, desenvolvidas de forma colaborativa com os participantes. Essa etapa de coleta de dados foi crucial para orientar as atividades e definir as estratégias de ensino adotadas na formação, buscando alinhar o conteúdo às necessidades e expectativas dos professores envolvidos.

4.3.3 – Observação

A observação é um instrumento de coleta de dados utilizado em pesquisas qualitativas. Através desse instrumento, o pesquisador registra e analisa comportamentos, interações e eventos em um determinado contexto. A observação pode ser participante, quando o pesquisador interage diretamente com os participantes, ou não participante, quando o pesquisador apenas observa sem interagir. Além disso, ela pode ser realizada de forma estruturada, com um roteiro predefinido, ou não estruturada, permitindo uma maior flexibilidade na coleta de dados. A observação é especialmente útil em estudos que envolvem o comportamento humano, permitindo uma compreensão mais aprofundada do fenômeno estudado (Gil, 2008; Marconi; Lakatos, 2010).

A observação é o ato de utilizar os sentidos para adquirir conhecimentos relevantes para o cotidiano. No entanto, ela também pode ser empregada como um procedimento científico, quando é utilizada com um objetivo específico definido pela pesquisa. Vale destacar que esse instrumento desempenha um papel fundamental em todas as etapas da pesquisa, desde a formulação do problema até a coleta, análise e interpretação dos dados. No entanto, é na fase de coleta que a importância da observação se torna mais evidente (GIL, 2008).

A observação apresenta uma vantagem significativa em relação aos outros instrumentos de coleta de dados, pois permite a percepção direta dos

fatos, sem intermediação. Isso contribui para a redução da subjetividade, um aspecto presente em todo o processo de investigação social, tornando a observação um procedimento mais confiável e preciso (Gil, 2008). Uma outra vantagem desse instrumento é que ele pode ser empregado de forma combinada com outras técnicas. Nesta pesquisa, a observação ocorreu durante o processo de elaboração dos planos de aula, Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) e Sequências de Ensino Investigativo (SEIs) pelos professores. Para complementar a observação, algumas atividades foram registradas em vídeo, o que permitiu ao pesquisador uma análise detalhada das falas, ações e expressões dos participantes. Esse recurso possibilitou uma avaliação mais aprofundada de cada aspecto observado, enriquecendo a interpretação dos dados coletados. A combinação da observação direta com a videogravação ampliou as possibilidades de análise do contexto, oferecendo uma visão mais completa sobre a dinâmica do processo formativo e as interações entre os professores.

4.3.4 – Diário de bordo

O diário de bordo é um instrumento de registro utilizado em pesquisas qualitativas, sendo especialmente adequada para investigações que visam compreender a subjetividade dos participantes e o contexto em que ocorrem as interações sociais. Esse instrumento é definido como um registro sistemático de observações e impressões feitas pelo pesquisador, que são produzidas durante a realização do estudo. Ele pode ser utilizado para registrar tanto as observações do pesquisador como as suas reflexões, hipóteses e ideias, tornando-se um recurso importante para a compreensão e análise dos dados coletados (Minayo, 2010).

Corroborando com as ideias de Minayo (2010), Triviños (1992), define o diário de bordo como uma ferramenta que permite ao pesquisador registrar suas impressões sobre o contexto da pesquisa, as dificuldades encontradas, as relações estabelecidas com os participantes e outros aspectos que possam interferir na coleta e análise dos dados. Dessa forma, o diário de bordo contribui para a construção do conhecimento e para a reflexão crítica sobre o processo de pesquisa.

Nesta pesquisa, o diário de bordo teve um papel essencial como ferramenta de coleta de dados, especialmente durante as atividades da formação continuada. Utilizado em conjunto com a videogravação, o diário permitiu ao pesquisador registrar suas observações, reflexões e percepções ao longo dessa fase do estudo. Vale destacar que o diário de bordo complementou a videogravação ao possibilitar o registro de aspectos subjetivos, nuances e detalhes contextuais que as imagens por si só não capturavam. Essa combinação de técnicas de coleta de dados enriqueceu a análise, contribuindo para uma compreensão mais profunda e detalhada do fenômeno estudado.

4.3.5 – Coleta documental

A coleta documental é uma técnica que envolve a busca e recolhimento de documentos, sejam eles textuais, audiovisuais ou eletrônicos, que possam fornecer dados pertinentes para a pesquisa em questão. Esses documentos podem ser obtidos em várias fontes, como bibliotecas, arquivos, registros públicos e outras (Marconi; Lakatos, 2010).

Corroborando com as ideias de Marconi e Lakatos (2010), Flick (2009) define a coleta documental como uma técnica importante na medida em que permite ao pesquisador ter acesso a informações que muitas vezes não poderiam ser obtidas por meio de outros instrumentos de coleta de dados, como a observação ou a entrevista. Além disso, ela possibilita a análise de fontes primárias e secundárias, o que pode contribuir para a construção de uma narrativa mais precisa e completa.

É importante destacar que a análise documental demanda do pesquisador uma abordagem crítica e reflexiva em relação aos documentos coletados, com o objetivo de identificar suas potencialidades e limitações como fontes de informação para a pesquisa em questão. Nesse sentido, é fundamental que o pesquisador avalie a credibilidade, a confiabilidade e a validade dos documentos, levando em consideração o contexto histórico e social em que foram produzidos (Minayo, 2010).

Assim como a observação e o uso do diário de bordo, a coleta documental foi uma etapa importante conduzida pelo pesquisador durante a segunda fase das atividades práticas da formação continuada. Nesse processo, foram analisados os planos de aula) e os planos de curso elaborados por cada um dos

participantes. O objetivo da análise foi verificar se o planejamento dos participantes da formação incorporava elementos que estimulassem a análise de situações, a formulação de hipóteses e a explicação de fenômenos, alinhando-se aos princípios do ensino por investigação. Além disso, se buscou identificar nos referidos planos estratégias que promovessem o desenvolvimento do pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, conforme proposto pela abordagem investigativa.

4.3.6 – Grupo focal

O grupo focal é um instrumento de coleta de dados amplamente utilizado em pesquisas qualitativas. Ele consiste em reunir um grupo de pessoas que compartilham características semelhantes e que são selecionadas de acordo com os objetivos da pesquisa. O grupo focal oferece um ambiente propício para a discussão de tópicos específicos, permitindo que os participantes expressem suas opiniões, experiências e percepções sobre o tema em questão (Morgan, 1997). Dessa forma, o grupo focal é uma ferramenta valiosa para pesquisadores que buscam compreender o ponto de vista dos participantes sobre um determinado assunto e em determinado contexto.

O grupo focal possui algumas características distintas que o tornam uma técnica de pesquisa única. Entre essas características, destacam-se a criação de um ambiente informal e acolhedor, o uso de uma amostra reduzida de participantes que compartilham características relevantes, a identificação de pontos em comum entre os participantes, a agilidade na condução da pesquisa e a economia de recursos, tornando-o uma opção acessível em termos de custo (Gondim, 2002; Trad, 2009).

Um aspecto relevante acerca do grupo focal é que ele se distingue da entrevista individual ao priorizar a interação entre os participantes como meio de obter os dados essenciais para a pesquisa. A formação do grupo segue critérios estabelecidos previamente pelo pesquisador, alinhados aos objetivos da investigação, sendo responsabilidade deste criar um ambiente propício ao debate que encoraje os participantes a expressar suas percepções e pontos de vista de forma aberta e colaborativa (Minayo, 2010; Minayo; Costa, 2019).

É importante destacar que durante a sessão de grupo focal, o pesquisador atuou como moderador, guiando a discussão por meio de perguntas abertas e

estimulando a participação de todos os professores. Essa interação em grupo proporcionou uma riqueza de dados, já que os participantes puderam interagir uns com os outros, trazendo à tona diferentes perspectivas e visões (Bauer; Gaskell, 2008).

O grupo focal foi o último instrumento utilizado para a coleta de dados nesta pesquisa. Por meio dele, o pesquisador pôde explorar diferentes perspectivas dos participantes, identificar padrões e divergências, além de construir conhecimentos coletivos com base nas atividades realizadas durante a formação continuada. Esse instrumento também serviu como uma forma de avaliação, permitindo que os professores compartilhassem suas impressões sobre os pontos fortes e fracos da formação, além de sugerirem melhorias e propostas para futuras iniciativas de formação continuada. Dessa forma, o grupo focal contribuiu não apenas para a análise dos resultados, mas também para o aperfeiçoamento das práticas formativas.

Destarte, para atingir os objetivos predefinidos, utilizamos os instrumentos de coleta de dados previamente mencionados de maneira sistemática e abrangente em cada etapa da pesquisa, conforme evidenciado de maneira clara no Quadro 4. Esses instrumentos desempenharam um papel importante ao proporcionar os meios necessários para a obtenção de informações detalhadas, essenciais para a análise e interpretação dos resultados da pesquisa.

A utilização adequada desses instrumentos ao longo de todas as fases do estudo foi essencial para assegurar a qualidade e confiabilidade dos dados coletados. A coleta de dados é um componente fundamental do processo de pesquisa, e a escolha cuidadosa e a aplicação cuidadosa dos instrumentos garantiram a robustez e a validade dos resultados obtidos.

Os instrumentos mencionados no Quadro 4 foram projetados para registrar as informações, oferecendo uma perspectiva abrangente sobre o fenômeno em análise. A escolha criteriosa desses instrumentos, aliada à sua correta aplicação, possibilitou a coleta de dados que não apenas responde aos questionamentos específicos da pesquisa, mas também proporciona uma compreensão aprofundada e contextualizada do tema em estudo.

Portanto, a devida atenção à utilização precisa e consistente dos instrumentos de coleta de dados ao longo de todas as fases do processo de pesquisa foi um pilar fundamental para a validade e a confiabilidade dos

resultados. Esse comprometimento com a qualidade metodológica contribuiu para a consistência do estudo, garantindo que as conclusões derivadas sejam sólidas, confiáveis e relevantes para a contribuição científica na área em questão.

Quadro 4 - Relação entre instrumentos de pesquisa e objetivos

Objetivo específico	Instrumento	Etapa de aplicação
Identificar as concepções dos professores de física da educação de jovens e adultos acerca das atividades investigativas embasadas na teoria da aprendizagem significativa crítica.	Questionário Entrevista semiestruturada	Etapa 1 – Formação Continuada: abertura Etapa 2 – Formação Continuada: atividades teóricas
Investigar se o planejamento do professor de física na educação de jovens e adultos permite a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo.	Coleta documental Diário de bordo Observação	Etapa 2 – Formação Continuada: atividades teóricas Etapa 3 – Formação Continuada: atividades práticas
Identificar se as atividades investigativas proporcionadas em uma formação continuada com professores de física da educação de jovens e adultos trazem elementos para favorecer uma aprendizagem significativa crítica.	Questionário 2 Grupo focal	Etapa 4 – Formação Continuada: avaliação e conclusão

Fonte: Autor (2023).

Com base na seleção dos instrumentos de coleta de dados previamente especificados, apresentaremos a seguir uma descrição detalhada dos procedimentos metodológicos adotados ao longo da pesquisa. Esses procedimentos foram planejados para garantir a coleta sistemática das informações necessárias, permitindo uma análise aprofundada das etapas da formação continuada e das práticas dos participantes. A seguir, serão descritas as etapas de aplicação dos instrumentos e as estratégias utilizadas para assegurar a validade e a confiabilidade dos dados coletados, bem como a forma como cada instrumento contribuiu para alcançar os objetivos propostos.

4.4 – A análise de dados

Os dados desta pesquisa foram analisados com base na observação dos padrões ou na ausência deles em relação às concepções dos professores de Física que atuam na Educação de Jovens e Adultos sobre as atividades investigativas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. O objetivo foi identificar como esses professores percebem e compreendem tais atividades em suas práticas de ensino.

Outro aspecto essencial foi verificar se as atividades investigativas desenvolvidas durante a formação continuada incorporaram elementos que promovem uma aprendizagem significativa crítica. Para isso, utilizou-se a análise de conteúdo como perspectiva metodológica, permitindo avaliar os benefícios e/ou restrições dessas práticas no contexto do ensino e aprendizagem na EJA. Essa abordagem forneceu subsídios para entender o impacto da formação continuada na transformação das práticas de ensino dos participantes e na efetividade das estratégias empregadas.

Para análise dos dados coletados nessa pesquisa, foram utilizadas algumas etapas da Análise de Conteúdo, de acordo com Bardin (2011). Essa análise permitiu ao pesquisador codificar, categorizar e interpretar os resultados e além disso, foi possível obter percepções sobre temas, padrões e relações presentes nos dados textuais analisados. Assim, garantindo que as conclusões sejam fundamentadas no contexto da pesquisa.

Segundo Bardin (2011), a Análise de Conteúdo segue um processo composto por três fases (Figura 5). As referidas fases serão apresentadas nos próximos parágrafos.

Primeiramente, foi realizada a pré-análise, na qual o pesquisador definiu os objetivos da análise, selecionou o corpus de textos a serem analisados e estabeleceu as unidades de registro, que representaram os elementos a serem identificados e classificados nos textos. Nessa fase, o pesquisador também definiu as categorias de análise, que puderam ser previamente estabelecidas ou emergiram durante a exploração do material (Bardin, 2011). De acordo com Bardin (2011), a etapa da categorização representa o ponto culminante da Análise de Conteúdo e pode ocorrer em dois momentos distintos: a priori ou a posteriori. As categorias a priori são definidas previamente pelo pesquisador, com base em questões específicas que orientam a investigação.

Por outro lado, as categorias a posteriori emergem diretamente do conteúdo analisado, exigindo uma constante articulação com o referencial teórico adotado (Bardin, 2011). Esse método possibilita a identificação de novos dados que, inicialmente, o pesquisador não havia considerado. Essa flexibilidade torna o processo mais dinâmico e rico, ampliando as possibilidades de interpretação e compreensão dos fenômenos investigados. Nesse contexto, as categorias desta pesquisa foram a posteriori, sendo desenvolvidas a partir da leitura flutuante dos documentos analisados, tais como as respostas obtidas por meio do questionário, da entrevista semiestruturada e do grupo focal.

A segunda fase envolveu a exploração do material. O pesquisador realizou a leitura dos materiais, buscando identificar os elementos relevantes para a análise. Foi um momento de imersão no material, que permitiu a identificação de temas, padrões e relações emergentes (Bardin, 2011). Durante essa fase, o pesquisador partiu para a codificação e categorização dos materiais. As unidades de registro foram identificadas e classificadas nas categorias estabelecidas. O pesquisador pode criar um sistema de codificação, atribuindo códigos numéricos ou alfanuméricos às unidades de registro, facilitando a organização e a análise dos dados (Bardin, 2011).

Uma vez concluída a exploração do material, os resultados foram tratados e interpretados. Esse processo envolveu a tabulação dos dados e a realização de análises qualitativas para identificar padrões, tendências e relações nos dados. Foi na última fase que as percepções começam a surgir, à medida que o pesquisador explorou os dados e interpretou suas descobertas (Bardin, 2011). Vale ressaltar que nessa pesquisa foi realizada apenas a análise qualitativa. Após o tratamento dos resultados obtidos, o pesquisador buscou obter inferências e percepções sobre o tema em questão. A interpretação envolveu a comparação entre diferentes categorias e a discussão das implicações teóricas e práticas dos resultados obtidos (Bardin, 2011).

A Figura 5 a seguir apresenta, de maneira detalhada, as fases da análise de conteúdo desenvolvida nesta pesquisa.

Figura 5 - Fases da análise do conteúdo

Fonte: Autor (2023).

A flexibilidade da análise de conteúdo de Bardin permitiu que o pesquisador ajustasse a metodologia de acordo com as particularidades do contexto investigado. A diversidade de enfoques adaptativos possibilitou uma maior adequação à natureza dos dados, garantindo, assim, uma análise mais precisa e contextualizada.

Dessa forma, a pluralidade de abordagens derivadas da análise de conteúdo de Bardin reflete a compreensão de que cada estudo é único, e, portanto, a metodologia deve ser moldada para atender às demandas específicas e aos objetivos particulares de cada investigação.

É importante salientar que além da análise de conteúdo de Bardin foi utilizado a escala Likert para análise de dados quantitativos do Questionário 04. A escala de Likert é empregada para avaliar construtos como atitudes, percepções, interesses, entre outros. Ela mede o grau de concordância dos respondentes em relação a afirmações relacionadas aos construtos investigados (Silva Júnior e Costa, 2014). A referida escala apresenta opções de resposta distribuídas entre extremos como "discordo completamente" e "concordo completamente".

4.5 – Formação continuada de professores – Intervenção

A formação contínua é essencial para os profissionais da educação e constitui um processo contínuo de desenvolvimento profissional que deve ser

acessível a todos. Essa formação busca oferecer atualizações e aprofundamento em temas educacionais, baseando-se na reflexão sobre a prática educativa. Ela promove um processo constante de autoavaliação, orientando a contínua construção de competências profissionais (Gonçalves, 2006).

Considerando as informações apresentadas e alinhando-se ao objetivo geral desta pesquisa, o pesquisador conduziu um programa de formação continuada. Este estudo teve como objetivo compreender as possíveis contribuições de atividades investigativas para o ensino de Física na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica em uma formação continuada com professores da Educação de Jovens e Adultos. A referida formação visou atender especificamente os professores que ministram a disciplina física na EJA.

A formação continuada foi realizada entre 14 de abril e 13 de setembro de 2024, sendo estruturada em cinco etapas distintas. Cada uma dessas etapas será apresentada a seguir, com o objetivo de descrever os procedimentos adotados e os conteúdos abordados ao longo do processo formativo.

4.5.1 Etapas da formação continuada de professores

4.5.1.1 Planejamento

- **Elaboração de uma proposta de trabalho.** Após a aprovação desta pesquisa na etapa de qualificação, em dezembro de 2023, iniciou-se o planejamento das atividades para a formação continuada. Nossos esforços foram direcionados à elaboração de uma proposta de trabalho específica para os professores que lecionam física na EJA. Nesse período, o foco primordial foi a preparação cuidadosa das referidas atividades, considerando as particularidades e demandas específicas dos professores envolvidos. Em consonância com esse objetivo, as atividades foram apresentadas e discutidas de maneira colaborativa durante os primeiros encontros da formação, proporcionando um ambiente participativo e adaptável às particularidades e contribuições dos educadores. Essa abordagem buscou garantir uma formação alinhada às expectativas e realidades do grupo de profissionais envolvidos, fortalecendo, assim, a relevância e eficácia da formação continuada.

- **Selecionar os professores participantes.** No início de abril de 2024, o pesquisador recebeu autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRPE para iniciar as atividades de intervenção. O primeiro passo foi entrar em contato com o setor de programação de professores do Núcleo Territorial de Educação 10 (NTE 10) para identificar as escolas que ofereciam a modalidade EJA. Com a lista das instituições em mãos, o pesquisador estabeleceu o primeiro contato com os gestores escolares de Juazeiro-BA, visando agendar reuniões para apresentar o projeto da formação continuada. Três gestores demonstraram interesse em conhecer o projeto, mas durante a apresentação, um deles informou que a escola não ofereceria a EJA em 2024 devido a uma reforma na unidade escolar. Após a apresentação dos objetivos da formação, os gestores das duas escolas restantes ajudaram a identificar os potenciais participantes para a pesquisa. Para formalizar a aceitação da formação continuada os dois gestores assinaram as Cartas de anuências (APÊNDICES A e B). Essa abordagem buscou garantir uma colaboração ativa e promover uma participação representativa e significativa dos profissionais que atuam na EJA em Juazeiro-BA.
- **Identificar os recursos necessários para realização da formação continuada.** A identificação dos recursos necessários para a formação continuada exigiu uma análise detalhada, que considerou diversos elementos, como materiais didáticos, recursos audiovisuais, conectividade à internet (com destaque para a disponibilidade de Wi-Fi no local das atividades), acesso a laboratórios de informática, presença de laboratório de física e possibilidade de uso de simuladores digitais. Essa análise foi realizada durante a apresentação do projeto aos gestores, com o objetivo de assegurar que o maior número possível de recursos estivesse prontamente disponível, aumentando a eficácia e o alcance das atividades planejadas.
No entanto, foi constatado que nenhuma das duas escolas dispunha de laboratórios de física, e os laboratórios de informática estavam indisponíveis para uso. Diante dessa situação, o pesquisador tomou a iniciativa de providenciar os equipamentos audiovisuais necessários, bem

como os simuladores digitais, para garantir o suporte adequado às atividades propostas.

- **Estabelecer o cronograma geral das atividades.** Definir o cronograma das atividades implicou na especificação detalhada de datas, horários e locais. Essa etapa visou garantir a organização eficaz e a comunicação transparente, proporcionando um guia claro para todos os participantes envolvidos na formação continuada. A estruturação do cronograma buscou assegurar que cada etapa da referida formação pudesse ocorrer de maneira fluida e acessível, otimizando assim a participação e o engajamento de todos os envolvidos.

Vale ressaltar que após a reunião com os gestores escolares, o pesquisador teve a oportunidade de apresentar a proposta da formação e o seu cronograma preliminar aos participantes da pesquisa.

4.5.1.2 Formação Continuada: abertura

- **Sessão de abertura.** A sessão inaugural teve como propósito apresentar de forma detalhada os objetivos, a relevância e o cronograma da formação continuada, estabelecendo um contexto claro e motivador para os participantes. O encontro destacou a importância do programa e delineou os objetivos que orientariam as atividades futuras. Além de oferecer uma visão geral sobre o curso, a sessão buscou estimular o engajamento e o comprometimento dos professores, promovendo uma compreensão ampla do que seria abordado ao longo do processo formativo.

Ainda durante a sessão de abertura, o pesquisador destacou que a formação não tinha como objetivo apenas apresentar estratégias de ensino e conteúdos, mas também criar conexões entre os conceitos abordados e a realidade escolar dos participantes.

Em seguida, o pesquisador apresentou e leu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE E) para os participantes, explicando detalhadamente os possíveis riscos e benefícios envolvidos na pesquisa. Ele assegurou que todas as informações seriam tratadas com confidencialidade e que os participantes teriam liberdade para se retirar

do estudo a qualquer momento, sem prejuízos. Após a explanação, todos os presentes concordaram com os termos e assinaram o documento, formalizando sua participação no projeto.

Por fim, foi aplicado o Questionário 01, com o objetivo de conhecer o perfil dos participantes, obter informações relevantes sobre suas características pessoais e profissionais, e identificar as concepções dos professores de Física da Educação de Jovens e Adultos em relação às atividades investigativas baseadas na teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Em seguida, o pesquisador expressou seu agradecimento pelo comprometimento e pela disponibilidade de todos, destacando a importância da colaboração para o sucesso da formação. Com isso, encerrou a sessão de abertura, preparando o grupo para as próximas etapas do programa.

4.5.1.3 Formação Continuada: atividades teóricas

Antes de dar início às atividades teóricas da formação, o pesquisador apresentou aos participantes a sala virtual (Figura 6) criada no Google Sala de Aula. A finalidade de criar esse espaço foi de organizar conteúdos, publicar materiais, disponibilizar links e vídeos e facilitar a comunicação entre o pesquisador e os professores participantes da pesquisa.

Figura 6 - Página inicial da sala virtual



Fonte: Autor (2024).

Na sala virtual, foram disponibilizados o cronograma das atividades e diversos materiais de apoio, incluindo vídeos, artigos científicos, modelos de UEPS, SEI e plano de aula investigativo, além de simuladores. Além disso, todas as atividades desenvolvidas pelos participantes foram postadas na plataforma, facilitando o acesso e o acompanhamento dos conteúdos e das produções ao longo da formação.

Após a apresentação da sala virtual, o pesquisador deu início às atividades teóricas com um seminário intitulado "Aprendizagem Significativa: da Visão Clássica para a Crítica." O seminário teve como objetivo aprofundar a compreensão dos participantes sobre os fundamentos teóricos das duas abordagens da Teoria da Aprendizagem Significativa. Para isso, o seminário foi dividido em dois encontros: o primeiro dedicado à Visão Clássica e o segundo à Visão Crítica.

Por meio de exposições e discussões, buscou-se não apenas transmitir conhecimentos teóricos, mas também estimular os professores a realizar uma análise crítica e reflexiva sobre esses conceitos. Essa abordagem forneceu uma base segura para a aplicação prática desses princípios no ensino de Física, preparando o grupo para a etapa seguinte da formação continuada, onde os conceitos seriam explorados em atividades práticas. No final do primeiro encontro das atividades teóricas, o pesquisador disponibilizou na sala virtual dois vídeos sobre as Visões Clássica e Crítica (<https://www.youtube.com/watch?v=WiZ7O4QLyNU&t=58s> e <https://www.youtube.com/watch?v=vcCUFFrWsL8&t=2545s>). Esses vídeos proporcionaram aos professores a oportunidade de aprofundar suas perspectivas, diferenciar as duas abordagens e participar de discussões construtivas, ampliando seus conhecimentos e fortalecendo a fundamentação teórica necessária para implementar essas metodologias em suas práticas pedagógicas.

Os vídeos funcionaram como organizadores prévios, facilitando a assimilação dos conteúdos (Ausubel, 2003). No início do segundo encontro, foram discutidos com o grupo, servindo como base para uma

explicação detalhada dos nove princípios que orientam a Aprendizagem Significativa Crítica.

O terceiro encontro das atividades teóricas foi dedicado à explicação das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Nesse encontro, foram abordados os princípios que orientam a UEPS e os oito passos necessários para aplicá-la em uma sequência didática. Para aprofundar a compreensão dos participantes, foi proposta a leitura e discussão do texto "Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS", de Marco Antônio Moreira. Após a discussão, o pesquisador apresentou um modelo de UEPS e explicou que cada participante seria responsável por construir e apresentar sua própria UEPS, com base nos conceitos estudados.

Ao término do encontro, o pesquisador disponibilizou no Google Sala de Aula três vídeos que abordavam o Ensino Investigativo e Ensino de Física (https://www.youtube.com/watch?v=IU3WJC_FOm8&t=875s; <https://www.youtube.com/watch?v=XX8dVwyNcQI&t=12s> e <https://www.youtube.com/watch?v=BkycDqVxadY&t=39s>). Esses vídeos foram selecionados para auxiliar a compreensão dos participantes sobre essa temática e sua aplicação no ensino de Física, proporcionando uma base teórica para os próximos encontros da formação.

Nos encontros quatro e cinco da parte teórica da formação, foi realizado um seminário intitulado "O Ensino por Investigação e o Ensino de Física". Durante esses encontros, o pesquisador abordou os seguintes temas: os fundamentos do Ensino por Investigação, o papel do aluno e do professor nesse contexto e a importância da elaboração de situações-problema nessa abordagem de ensino.

Um aspecto relevante observado durante a explanação sobre a importância da situação-problema na abordagem investigativa foi o momento em que um dos professores identificou e destacou uma convergência entre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e o Ensino por Investigação. Ele apontou que tanto as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas quanto as atividades investigativas compartilham como ponto de partida a formulação de um problema, conforme discutido por Moreira (2012), Zompero e Laburú (2016), e

Carvalho (2018). Essa percepção ajudou a enriquecer o debate, evidenciando a conexão entre as duas abordagens de ensino.

Para dar continuidade às atividades, o pesquisador revisitou os vídeos compartilhados no encontro anterior, fazendo perguntas sobre eles para verificar os conhecimentos prévios dos participantes, conforme a teoria de Ausubel (2003). Em seguida, foi compartilhado e discutido o artigo "Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação", da Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho, aprofundando as reflexões sobre a aplicabilidade dessa abordagem no ensino de Física.

Após a discussão e reflexão sobre os Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação, o pesquisador comunicou aos participantes que os quatro encontros seguintes seriam dedicados à parte das práticas da formação continuada. Durante essa etapa, cada professor seria responsável por elaborar e apresentar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) e um plano de aula baseado na abordagem investigativa. Essas atividades visavam consolidar os conceitos discutidos anteriormente e promover a aplicação prática das metodologias no contexto da Educação de Jovens e Adultos.

4.5.1.4 Formação Continuada: atividades práticas

- **Execução de uma UEPS.** O primeiro encontro das atividades práticas da formação continuada foi dedicado à elaboração de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) com base nos oito passos propostos por Moreira (2012). Cada participante selecionou o tema de sua UEPS, desenvolveu uma situação-problema, formulou hipóteses e escolheu as atividades que comporiam a sequência didática. Durante essa etapa, o pesquisador acompanhou de perto o processo de construção, observando as escolhas e as estratégias adotadas por cada professor.

À medida que surgiam dúvidas, o pesquisador retomava os conceitos e etapas essenciais para a elaboração de uma UEPS, oferecendo esclarecimentos e suporte pontual. Um dos principais desafios identificados foi a elaboração da situação-problema. Muitos participantes

apresentaram dificuldades em contextualizar adequadamente o tema, criando questões que se limitavam a perguntas diretas e desconectadas do cotidiano dos estudantes. Essa limitação foi discutida em grupo, destacando a importância de formular problemas que estabelecessem vínculos significativos entre o conteúdo abordado e a realidade vivenciada pelos alunos.

Ao concluir as atividades desse encontro, o pesquisador sugeriu que os participantes comesçassem a refletir sobre o tema e a situação-problema da próxima atividade prática. Ele destacou a importância de manter uma coerência temática, sugerindo que, preferencialmente, o tema escolhido estivesse alinhado ao da UEPS elaborada. Essa orientação visou facilitar a integração entre as diferentes etapas do planejamento e reforçar a aplicação prática dos conceitos trabalhados na formação.

- **Execução de uma SEI.** O segundo encontro das atividades práticas da formação continuada foi dedicado à elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa, seguindo as orientações propostas por Carvalho (2016). O objetivo principal foi incentivar os participantes a planejar e estruturar uma SEI que incorporasse os fundamentos do ensino por investigação e os princípios da aprendizagem significativa crítica.

Essa atividade desafiou os professores a aplicarem os conhecimentos adquiridos nos encontros teóricos de forma prática e a refletirem sobre como integrar essas abordagens de maneira efetiva em suas sequências de ensino. Durante o processo de elaboração, os professores foram estimulados a considerar a organização lógica da sequência, o alinhamento com os objetivos de aprendizagem, a construção de situações-problema relevantes e a promoção de um ambiente investigativo em sala de aula.

Além disso, foi discutida a importância do monitoramento e da avaliação contínua da eficácia da SEI, tanto durante sua execução quanto na etapa de planejamento. Isso incluiu identificar possíveis ajustes, aprimoramentos e estratégias de adaptação que pudessem potencializar o engajamento dos alunos e a construção do conhecimento.

Vale destacar que, ao contrário do encontro anterior, os participantes demonstraram maior facilidade na construção do problema para a

sequência didática. Eles desenvolveram problemas bem contextualizados, com ênfase em situações específicas da realidade local das regiões onde suas escolas estão situadas. Essa abordagem proporcionou uma conexão mais significativa entre os conteúdos abordados e o cotidiano dos estudantes, refletindo um avanço na aplicação prática dos conceitos trabalhados durante a formação.

Ao término do segundo encontro das atividades práticas, o pesquisador disponibilizou na sala virtual do Google dois modelos de planos de aula. Esses modelos foram projetados para orientar os participantes na elaboração de aulas que adotassem tanto a abordagem tradicional quanto a investigativa. Os referidos planos de aulas foram construídos e discutidos no encontro seguinte.

- **Elaboração de planos de aula.** O terceiro encontro das atividades práticas da formação continuada foi direcionado à elaboração de planos de aula, tendo como base a temática da SEI desenvolvida no encontro anterior. Durante essa etapa, os professores integraram ao plano de aula investigativo diversas etapas da SEI, como o levantamento de hipóteses, a construção da situação-problema e a definição da metodologia, elementos que, conforme relataram, não estavam presentes nos planos de aula que tradicionalmente elaboravam. Os professores relataram que nunca haviam trabalhado com o modelo de plano de aula investigativo. Além disso, destacaram que a estrutura desse modelo não apenas facilita o processo de planejamento do ensino, mas também promove uma abordagem mais organizada e eficaz. Segundo eles, essa abordagem tem o potencial de contribuir significativamente para o aprendizado dos estudantes, ao estimular a reflexão, a contextualização e a interação ativa durante as aulas.

Essa experiência revelou aos participantes a ausência de estratégias investigativas em suas práticas pedagógicas habituais, destacando a importância de incorporar tais elementos para promover um ensino mais dinâmico e significativo. A proposta do plano de aula investigativo desafiou os professores a transformar os conceitos aprendidos em ações pedagógicas concretas, incentivando a reflexão crítica e a aplicação prática dos fundamentos teóricos.

Além de consolidar o entendimento dos participantes sobre as abordagens discutidas na formação, essa atividade prática estimulou a criatividade e a inovação na concepção de estratégias de ensino. Assim, os planos elaborados tornaram-se instrumentos fundamentais para que os professores transferissem os conhecimentos adquiridos para suas próprias salas de aula, promovendo um ensino mais alinhado às necessidades dos estudantes e ao contexto investigativo.

Neste encontro, cada participante elaborou dois planos de aula, sendo um com abordagem tradicional e outro com abordagem investigativa, ambos baseados na mesma temática. Essa atividade foi de grande relevância, pois possibilitou investigar se os planos propostos permitiam a análise de situações, a formulação de hipóteses e a construção de explicações para os fenômenos estudados. A comparação entre os dois modelos também incentivou a reflexão sobre as diferenças metodológicas e os potenciais de cada abordagem, contribuindo para a formação crítica dos professores. Ao encerrar o encontro, o pesquisador apresentou aos participantes a estrutura e os objetivos da última atividade prática da formação, detalhando como seria conduzida e esclarecendo eventuais dúvidas para garantir o entendimento de todos.

- **Apresentação das atividades investigativas.** O quarto encontro das atividades práticas da formação continuada foi dedicado à apresentação das Sequências de Ensino Investigativo desenvolvidas pelos professores. Cada participante teve até 30 minutos para detalhar o processo de elaboração de sua SEI, explicando os fundamentos, as estratégias empregadas e a aplicação prática planejada. Após cada apresentação, os demais participantes foram incentivados a fazer perguntas e oferecer sugestões construtivas para aprimorar o trabalho do colega.

Essa dinâmica proporcionou um espaço de troca de experiências e reflexões coletivas, permitindo aos professores identificar a relevância das atividades investigativas no contexto da EJA. Além disso, os participantes reconheceram que as SEIs contêm elementos que favorecem a construção de uma Aprendizagem Significativa Crítica, destacando sua potencial contribuição para transformar a prática de ensino e o engajamento dos alunos.

4.5.1.5 Formação Continuada: avaliação e conclusão

- **Avaliação final.** O encontro final da formação continuada foi dedicado à avaliação de todo o processo formativo, realizada por meio de um grupo focal e pela aplicação do Questionário 02. Essa etapa teve como objetivo central analisar o impacto e a eficácia das atividades desenvolvidas ao longo do programa, com foco nas percepções e reflexões dos participantes sobre as mudanças promovidas em suas práticas pedagógicas.

O Questionário 02 foi utilizado como o penúltimo instrumento de coleta de dados deste processo formativo, desempenhando o papel de uma ferramenta avaliativa. Por meio dele, cada participante realizou uma autoavaliação, refletindo sobre sua própria trajetória no processo.

O grupo focal proporcionou um ambiente colaborativo para que os professores compartilhassem suas opiniões sobre os aspectos mais relevantes da formação, os desafios enfrentados e as sugestões para aprimoramento. Durante a discussão, foram destacados os pontos fortes do programa, como a aplicabilidade das metodologias investigativas, e identificadas oportunidades de melhoria para futuras formações.

Essa atividade final não apenas reforçou a relevância da formação continuada, como também ofereceu informações valiosas para ajustes futuros, garantindo que as estratégias de ensino permaneçam alinhadas às necessidades dos professores e à realidade da EJA.

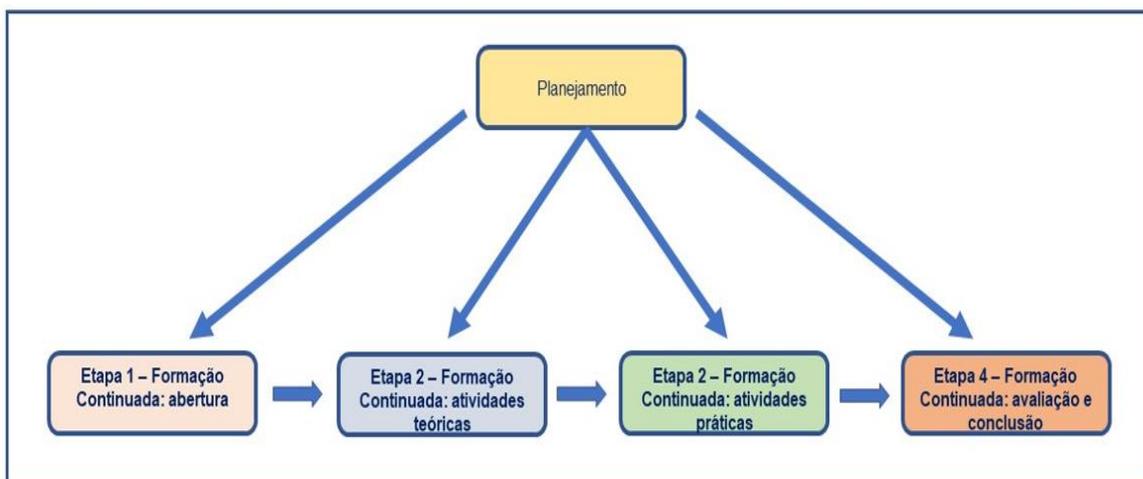
- **Sessão de encerramento.** Na sessão de encerramento, foram destacados os principais marcos alcançados durante a formação, celebrando as conquistas coletivas e reconhecendo as contribuições individuais que impulsionaram o sucesso do programa. Enfatizou-se a importância da continuidade no desenvolvimento profissional, incentivando os participantes a incorporarem os conhecimentos adquiridos em suas práticas pedagógicas diárias e a explorarem novas oportunidades de aprendizado e aprimoramento.

Como forma de reconhecimento formal pelo compromisso e esforço demonstrados, os certificados de conclusão da formação continuada foram entregues aos participantes. Essa ação simbolizou não apenas o

encerramento de uma etapa, mas também o incentivo para um contínuo investimento na educação e no aperfeiçoamento profissional, reafirmando o impacto positivo de ações formativas na prática docente.

A seguir, a Figura 7 ilustra de forma detalhada as diferentes etapas que integraram o processo da Formação Continuada. Cada etapa desenhada na figura representa uma parte integrante e essencial do percurso formativo.

Figura 7 - Etapas da Formação Continuada



Fonte: Autor (2023).

4.5.2 – Cronograma da formação continuada

O cronograma (Quadro 5) apresentado a seguir delimita o período planejado para a realização de cada fase na formação continuada. Essa linha temporal é essencial para proporcionar uma visão organizada do desenvolvimento do programa, indicando claramente quando cada etapa foi implementada. A disposição temporal serviu como uma ferramenta estratégica, facilitando o acompanhamento e a gestão eficaz do processo formativo, assegurando que cada componente ocorra de maneira oportuna e integrada ao fluxo geral da formação continuada. Assim, foi possível alinhar as ações formativas às necessidades reais dos profissionais da EJA, garantindo coerência entre teoria e prática. Além disso, a previsibilidade proporcionada pelo cronograma também contribuiu para o engajamento dos participantes, permitindo que se preparassem com antecedência para as atividades propostas.

Quadro 5 - Cronograma da formação continuada

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DA FORMAÇÃO CONTINUADA		
DATA	EVENTO	LOCAL
11-04-24 (manhã)	Planejamento: Reunião com a gestão escolar e coordenação pedagógica para apresentação da proposta da formação continuada; Conversa com os professores de Física da EJA sobre a formação continuada – Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
11-04-24 (noite)	Planejamento: Reunião com a gestão escolar e coordenação pedagógica para apresentação da proposta da formação continuada; Conversa com os professores de Física da EJA sobre a formação continuada – Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
18-04-24 (manhã)	Sessão de abertura: Apresentação do cronograma das atividades e objetivos da formação continuada / Leitura e assinatura do TCLE / Aplicação do Questionário 1– Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
18-04-24 (noite)	Sessão de abertura: Apresentação do cronograma das atividades e objetivos da formação continuada / Leitura e assinatura do TCLE / Aplicação do Questionário 1– Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
23-05-24 (manhã)	Atividades teóricas: Seminário sobre a Aprendizagem Significativa: da visão clássica para a crítica (parte1) Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
23-05-24 (noite)	Atividades teóricas: Seminário sobre a Aprendizagem Significativa: da visão clássica para a crítica (parte1) Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
06-06-24 (manhã)	Atividades teóricas: Seminário sobre a Aprendizagem Significativa: da visão clássica para a crítica (parte 2) Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
06-06-24 (noite)	Atividades teóricas: Seminário sobre a Aprendizagem Significativa: da visão clássica para a crítica (parte 2) Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
20-06-24 (manhã) On-line	Atividades teóricas: Seminário sobre Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
20-06-24 (noite) On-line	Atividades teóricas: Seminário sobre Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
04-07-24 (manhã)	Atividades teóricas: Seminário sobre O Ensino por Investigação e o Ensino de Física Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
04-07-24 (noite)	Atividades teóricas: Seminário sobre O Ensino por Investigação e o Ensino de Física Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
18-07-24 (manhã)	Atividades teóricas: Seminário sobre Sequência de Ensino Investigativa (SEI) Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
18-07-24 (noite)	Atividades teóricas: Seminário sobre Sequência de Ensino Investigativa (SEI) Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
01-08-24 (manhã)	Atividades práticas: elaboração de UEPS Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães

01-08-24 (noite)	Atividades práticas: elaboração de UEPS Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
15-08-24 (manhã)	Atividades práticas: elaboração de SEI Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
15-08-24 (noite)	Atividades práticas: elaboração de SEI Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
29-08-24 (manhã)	Atividades práticas: elaboração de Planos de aula investigativo Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
29-08-24 (noite)	Atividades práticas: elaboração de Planos de aula investigativo Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
05-09-24 (manhã)	Apresentação das atividades investigativas elaboradas pelos professores durante a formação continuada Grupo 1	Sala da coordenação do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
05-09-24 (noite)	Apresentação das atividades investigativas elaboradas pelos professores durante a formação continuada Grupo 2	Sala da coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos
12-09-24 (noite)	Avaliação e conclusão: Grupo focal; autoavaliação e avaliação dos pares / Entrega de certificado de conclusão da formação continuada	Sala de informática coordenação do Colégio Estadual Cecilio Mattos

Fonte: Autor (2024).

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados, com o propósito de responder aos objetivos específicos estabelecidos nesta pesquisa. Para tanto, foram analisados os conteúdos de diferentes instrumentos, incluindo as entrevistas semiestruturadas, os questionários, os planos de aula e as contribuições oriundas do grupo focal.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS A PARTIR DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os resultados e as discussões desta pesquisa serão apresentados a seguir, organizados de forma a atender cada um dos objetivos específicos estabelecidos na pesquisa. Essa abordagem permitirá uma análise estruturada e aprofundada de cada meta investigativa, facilitando a compreensão dos dados coletados em relação às questões centrais do estudo. Assim, cada seção tratará os dados, articulando-os com os referenciais teóricos e metodológicos adotados, de modo a evidenciar as contribuições, limitações e implicações dos resultados para o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos.

5.1 Identificar as concepções dos professores de física da educação de jovens e adultos acerca das atividades investigativas embasadas na teoria da aprendizagem significativa crítica.

Para atender a esse objetivo específico, foi aplicado o Questionário 01 (APÊNDICE A) a cada um dos professores participantes da pesquisa. Adicionalmente, também foi realizada uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE G), permitindo coletar informações mais aprofundadas e explorar de maneira detalhada as percepções e experiências dos docentes em relação ao tema investigado. As respostas obtidas foram submetidas a uma análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011). Esse método de análise possibilitou identificar regularidades, padrões e contradições nas respostas,

promovendo uma interpretação sistemática e fundamentada. Assim, o uso da análise de conteúdo garantiu uma conexão entre os dados empíricos coletados e o referencial teórico adotado, enriquecendo a compreensão sobre as concepções e práticas dos professores no contexto da Educação de Jovens e Adultos.

Vale destacar que, para esta pesquisa, a análise de conteúdo seguiu uma estrutura específica para a codificação dos dados coletados. O processo de codificação iniciou-se com a identificação da fonte de informação, indicada dentro de chaves. Essa identificação compreendeu: a técnica utilizada para a coleta dos dados (questionário, entrevista ou grupo focal), o professor responsável pelas unidades de registro e contexto fornecidas, e a linha em que o respectivo trecho se encontra no material analisado. Posteriormente, após o hífen, utilizamos colchetes para indicar a categoria, sempre representada em letras maiúsculas. Por fim, após outro hífen, utilizamos parênteses para especificar a subcategoria, codificada com a primeira letra maiúscula e as demais em minúsculas (Bardin, 2011).

Um exemplo de codificação que foi utilizado nessa pesquisa é **{QUEST/P1-L1} – [CPEI] – (Ae)**. Onde **QUEST** está relacionado ao questionário, **P1** ao professor 1, **CPAI** a categoria “Concepções dos professores acerca do ensino investigativo” e **Ae** a subcategoria “Abordagem de ensino”.

5.1.1 Questionário 01

Inicialmente, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir das respostas do Questionário 1. Em seguida, será realizada a análise e discussão dos dados coletados por meio da entrevista semiestruturada. O Quadro 6 apresenta a primeira categoria identificada no questionário aplicado. A partir dessa categoria, foram definidas as subcategorias correspondentes, que estão detalhadas no referido quadro. Além disso, são destacadas as unidades de contexto e registro que melhor ilustram cada subcategoria especificada. Essas unidades foram selecionadas com base em sua representatividade e relevância para a compreensão das percepções e vivências dos sujeitos participantes. A análise foi conduzida de forma qualitativa, buscando interpretar os significados atribuídos pelos respondentes às suas experiências no contexto da EJA.

Quadro 6 - Concepções dos professores acerca do ensino investigativo

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação	
Concepções dos professores acerca do ensino investigativo (CPEI)	Abordagem de ensino (Ae)	“O ensino por investigação é uma abordagem de ensino em que o estudante o sujeito ativo na reflexão sobre os conceitos em estudo”.	{QUEST/P3-L1} – [CPEI] – (Ae)	
	Conhecimentos prévios (Cp)	“O ensino por investigação utiliza dos conhecimentos prévios dos alunos”.	{QUEST/P7-L1} – [CPEI] – (Cp)	
	Ferramenta didática (Fd)	“Serve como uma ferramenta didática que facilita a aprendizagem dos alunos”.	{QUEST/P7-L1} – [CPEI] – (Fd)	
	Melhoria do ensino (Me)	“ Possibilita melhorar o ensino de física na EJA ”.	{QUEST/P2-L1} – [CPEI] – (Me)	
	Sem opiniões (So)		“ Não tenho percepções sobre o ensino por investigação”.	{QUEST/P4-L1} – [CPEI] – (So)
			“ Não tenho Concepções acerca do ensino por investigação”.	{QUEST/P5-L1} – [CPEI] – (So)

Fonte: Autor (2025).

Por meio da análise do Quadro 6 foi possível perceber que os professores apresentavam concepções diferentes acerca do ensino investigativo. Na subcategoria *Abordagem de ensino*, os professores P3 e P6 afirmaram que o ensino por investigação é uma abordagem de ensino que facilita a compreensão de conteúdos. Além disso, o professor P3 declarou que “(...) o estudante é o sujeito ativo na reflexão sobre os conceitos em estudo” **{QUEST/P3-L1} – [CPEI] – (Ae)**. Embora tenham afirmado que nunca haviam trabalhado com o ensino investigativo, as concepções expressas pelos professores apresentam uma proximidade com as ideias propostas por Sasseron. (2015), Zômpero e Laburú (2016) e Bastos (2017) e Carvalho (2021). Sasseron (2015), afirma que o ensino por investigação não se limita a ser uma simples estratégia de ensino, mas sim uma abordagem didática abrangente. Essa abordagem permite a integração de

diversas estratégias, desde as mais inovadoras até as mais tradicionais, desde que promovam um ensino que vá além da mera escuta e reprodução do que é apresentado pelo professor, envolvendo os estudantes de forma ativa no processo de aprendizagem.

Em relação a subcategoria *Conhecimentos prévios*, os professores P1 e P7 responderam à questão 08 do Questionário 1 declarando que o ensino investigativo “(...) utiliza dos **conhecimentos prévios** dos alunos” {QUEST/P7-L1} – [CPEI] – (Cp). O professor P1 destacou “(...) a relevância dos **conhecimentos prévios** no processo aquisição de novos saberes pelos alunos” {QUEST/P1-L2} – [CPEI] – (Cp). Quando os referidos professores foram questionados pelo pesquisador sobre a suposta relação entre conhecimentos prévios e ensino investigativo, o professor P1 informou que “tinha assistido uma live sobre essa temática” e o P7 disse que “não lembrava onde tinha lido sobre isso”.

Nessa perspectiva, as concepções dos professores P1 e P7 mostram-se pertinentes, uma vez que, conforme destaca Carvalho, De-Carvalho e Miranda (2021), na abordagem investigativa, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos assume um papel importante no planejamento de atividades investigativas. Essa etapa é indispensável tanto para a elaboração e adequação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) quanto para o início do processo investigativo propriamente dito. Corroborando com essa ideia, Dias-da-Silva e Silva (2019) destacam que é por meio dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos para a sala de aula que o professor pode planejar suas aulas de forma alinhada às reais necessidades de aprendizagem da turma.

Outra subcategoria identificada a partir das respostas do Questionário 1 foi o ensino investigativo como *Ferramenta didática*. O professor P7 afirmou que o ensino investigativo “serve como uma **ferramenta didática** que facilita a aprendizagem dos alunos” {QUEST/P7-L1} – [CPEI] – (Fd). Consideramos que a concepção do professor foi bastante limitada, uma vez que diversos autores, como Zômpero e Laburú (2011), Sasseron (2015), Carvalho, De-Carvalho e Miranda (2021), e Costa (2020, 2023), argumentam que o ensino investigativo vai além de ser apenas uma técnica, ferramenta ou metodologia. Segundo esses estudiosos, o ensino investigativo representa uma abordagem mais ampla e flexível, permitindo ao professor integrar diferentes metodologias e ferramentas

no processo de ensino, com o objetivo de abordar um determinado objeto de conhecimento e, assim, facilitar a aprendizagem dos alunos.

Nesse contexto, temos a subcategoria *Melhoria do ensino*. Apenas o professor P2 declarou que o ensino investigativo “ **possibilita melhorar o ensino de física na EJA**” **QUEST/P2-L1} – [CPEI] – (Me)**. Segundo ele, “utilizou uma atividade investigativa e os alunos participaram e gostaram muito da atividade”. A concepção deste professor inicialmente não estar errada. No entanto, acreditamos que com apenas uma atividade não é suficiente para validar uma estratégia de ensino. De acordo Ramos e Sá (2013) o ensino de Física na EJA tem como propósito principal possibilitar aos alunos a conexão entre os fenômenos do cotidiano e os princípios científicos, ampliando sua capacidade de observar, compreender e interpretar o mundo em que vivem.

Corroborando com essa ideia, Santos e Fernandes (2018) afirmam que é possível repensar e aprimorar o ensino de Física na nesta modalidade de ensino, buscando qualificar e tornar o aprendizado mais significativo para os alunos. Segundo estes autores, a abordagem investigativa visa engajá-los de forma ativa, despertando sua motivação e interesse em participar continuamente das aulas. Além disso, eles afirmam que “foi possível analisar como os alunos da EJA se comportam e participam durante o desenvolvimento de atividades investigativas, com mais ânimo e interesse de aprendizagem, de maneira divertida e contagiante” (Santos; Fernandes, 2018, p. 85-86). Dessa forma, é possível afirmar que as atividades investigativas podem contribuir para o avanço do ensino de Física na EJA.

A última subcategoria identificada foi denominada Sem opiniões. Os professores P4 e P5 relataram que nunca haviam lido ou estudado sobre temas relacionados ao ensino por investigação. “**Não tenho percepções** sobre o ensino por investigação” **{QUEST/P4-L1} – [CPEI] – (So)**. Semelhantemente o P5 afirmou que “**não tenho Concepções** acerca do ensino por investigação” **{QUEST/P5-L1} – [CPEI] – (So)**. Apesar de possuírem mais 10 anos de experiência na área de ensino de física na EJA, eles não tiveram oportunidade de participar de nenhuma formação continuada que abordasse essa temática. Segundo Santos e Curi (2012), em sua maioria, as aulas de Física são ministradas por profissionais de áreas distintas, sendo poucos os docentes devidamente habilitados na disciplina. Além disso, o ensino é

predominantemente baseado em aulas tradicionais, focadas na teoria e com poucas atividades práticas, o que acaba contribuindo para a desmotivação dos alunos. Essa realidade também se aplica à formação desses dois professores, sendo uma graduada em Matemática e o outro em Engenharia Agrônômica. O P5 afirmou que “ por não ter formação específica em Física, geralmente trabalha com aulas tradicionais dando ênfase no estudo das fórmulas. E por esse motivo, resolveu participar da formação para aprender novas metodologias de ensino” **{QUEST/P4-L3-5} – [CPEI] – (So).**

Diante do exposto, ficou evidenciado que as concepções dos professores participantes sobre o ensino investigativo, no início da formação continuada, eram bastante limitadas e permeadas por equívocos conceituais. Essa limitação reflete a carência de formação específica nessa abordagem, o que impacta diretamente a prática docente, dificultando a implementação de metodologias que favoreçam uma aprendizagem mais ativa e significativa para os estudantes.

A análise das respostas demonstrou que, embora os professores reconhecessem a importância de inovar no ensino, suas interpretações sobre o ensino investigativo estavam frequentemente restritas a entendimentos superficiais, muitas vezes associando-o a uma técnica ou ferramenta isolada, em vez de uma abordagem abrangente e integradora. Diante desse contexto, foi possível estruturar a formação continuada com atividades direcionadas a expandir o conhecimento dos participantes sobre essa temática, proporcionando-lhes um entendimento mais aprofundado e aplicável em suas práticas pedagógicas.

No Quadro 7, são apresentadas as concepções dos professores acerca da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), conforme suas respostas ao Questionário 1. Essa análise permitiu identificar diferentes níveis de compreensão sobre a teoria e seu potencial aplicativo no contexto educacional, especialmente no ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA). As respostas revelaram tanto aproximações quanto lacunas conceituais nas percepções dos professores, destacando a necessidade de aprofundar o estudo dessa temática durante a formação continuada. O quadro a seguir sintetiza essas concepções, ilustrando como cada docente entende e interpreta os princípios da TASC e suas implicações para a prática pedagógica.

Quadro 7 - Concepções dos professores sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação
Concepções dos professores acerca da teoria da aprendizagem significativa crítica (CPTASC)	Abordagem de ensino (Ae)	“A teoria da aprendizagem significativa crítica é uma abordagem de ensino que os alunos estudam os conteúdos com significação”.	{QUEST/P5-L1} – [CPTASC] – (Ae)
	Conhecimentos prévios (Cp)	“A teoria da aprendizagem significativa crítica leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos”.	{QUEST/P1-L1} – [CPTASC] – (Cp)
	Atividades experimentais(Aexp)	“A realização de atividades experimentais desperta a curiosidade dos alunos sobre o fenómeno estudado e produz uma aprendizagem significativa”.	{QUEST/P5-L1} – [CPTASC] – (Aexp)
	Sem opiniões (So)	“Ainda não trabalhei com a aprendizagem significativa crítica. Por isso, não tenho opinião sobre essa teoria ”.	{QUEST/P6-L1} – [CPTASC] – (So)
		“ Não tenho Concepções acerca da teoria aprendizagem significativa crítica”.	{QUEST/P4-L1} – [CPTASC] – (So)

Fonte: Autor (2025).

A análise do Quadro 7 revelou que os professores possuíam concepções distintas sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), evidenciando diferentes níveis de compreensão e interpretação dessa teoria. A primeira subcategoria identificada foi denominada *Abordagem de ensino*. O professor P5 declarou que “a teoria da aprendizagem significativa crítica é uma **abordagem de ensino** que os alunos estudam os conteúdos com significação”. {QUEST/P5-L1} – [CPTASC] – (Ae). A concepção apresentada pelo professor demonstra uma visão superficial da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). De acordo com Ausubel (2003) e Moreira (2012), a Aprendizagem Significativa é uma teoria cognitivista que destaca a importância da interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conteúdos adquiridos.

O professor P3 respondeu que a TASC é uma “abordagem de ensino em que o estudante é o sujeito ativo no processo de aprendizagem e participa das

reflexões sobre os conteúdos apresentados pelo professor” **{QUEST/P3-L2} – [CPTASC] – (Ae)**. Durante a aplicação do Questionário 1, o professor P3 comentou que já havia ouvido falar sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, porém afirmou que “(...) não sabia que ela era classificada como crítica”. Nesse momento, o pesquisador esclareceu que os princípios que fundamentam a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) foram desenvolvidos por Moreira (2012) com o intuito de orientar os professores na implementação dessa abordagem em sala de aula. Esses princípios visam auxiliar no planejamento e na condução de aulas que promovam uma aprendizagem mais contextualizada, conectando os conhecimentos prévios dos alunos com os novos conteúdos (Mendes; Oliveira; Proença, 2024).

Em relação a subcategoria *Conhecimentos prévios*, os professores P1 e P7 responderam que no processo de ensino e aprendizagem os conhecimentos prévios dos alunos são essenciais para a compreensão de novos conteúdos. O P1 afirmou que “a teoria da aprendizagem significativa crítica leva em consideração os **conhecimentos prévios** dos alunos” **{QUEST/P1-L1} – [CPTASC] – (Cp)**. Essa afirmação corrobora com o pensamento defendido por Ausubel (2003). Segundo ele, se tivesse que resumir sua teoria em uma única ideia, destacaria a importância de considerar o que o aluno já sabe e, a partir desse ponto, desenvolver o processo de ensino.

Semelhante ao P1, o professor P7 declarou que “essa teoria da aprendizagem significativa crítica tem como ponto de partida verificar o que os alunos já sabem. Ou seja, identificar os **conhecimentos prévios**” **{QUEST/P7-L1-2} – [CPTASC] – (Cp)**. Nesse sentido, Moreira (2022, p.209) afirma que quando o aluno “ utiliza seu conhecimento prévio de maneira não arbitrária e não literal, e isso é evidência de aprendizagem significativa”.

Outra concepção apresentada pelos professores em relação a TASC gerou a subcategoria *Atividades experimentais*. O P5 respondeu que “ a realização de **atividades experimentais** desperta a curiosidade dos alunos sobre o fenômeno estudado e produz uma aprendizagem significativa”. **{QUEST/P5-L1} – [CPTASC] – (Aexp)**. Já o P3 declarou que “ uma das formas para produzir a aprendizagem significativa é através dos experimentos/simulações que aproximam os conteúdos trabalhados em sala de aula e o cotidiano dos alunos” **{QUEST/P3-L1-3} – [CPTASC] – (Aexp)**. As

concepções iniciais dos professores P3 e P5 evidenciam uma estratégia de ensino que contribui para aprendizagem significativa crítica. De acordo com o “Princípio da não utilização do quadro de giz e da diversidade de estratégias de ensino” proposto por Moreira (2012), a adoção de diversas estratégias instrucionais que incentivem a participação ativa dos estudantes e promovam efetivamente um ensino centrado no aluno é essencial para facilitar a construção de uma aprendizagem significativa crítica.

Embora reconheçam a importância de diversificar as estratégias de ensino, os professores P3 e P5 explicaram que, devido à carga horária limitada do componente curricular de Física, frequentemente recorrem ao método tradicional, sendo a aula expositiva a estratégia mais empregada.

A última subcategoria identificada recebeu o título “*Sem opiniões*”. Nesse contexto, os professores P4 e P6 declararam: “**Não tenho Concepções** acerca da teoria aprendizagem significativa crítica” {QUEST/P4-L1} – CPTASC] – (So) e “Ainda não trabalhei com a aprendizagem significativa crítica. Por isso, **não tenho opinião** sobre essa teoria” {QUEST/P6-L1} – CPTASC] – (So). As respostas fornecidas pelos professores evidenciaram a relevância de abordar essa temática no contexto da formação continuada. A manifestação dos participantes destacou não apenas a falta do conhecimento prévio sobre determinados conceitos, mas também evidenciou a necessidade de promover reflexões e debates que ampliem o entendimento sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.

Diante do exposto, as respostas obtidas no Questionário 1 permitiram o planejamento de quatro seminários teóricos focados no Ensino Investigativo e na Aprendizagem Significativa Crítica, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos dos participantes e ampliar sua compreensão sobre essas temáticas. Durante a realização destes seminários, foi feita a entrevista com os participantes da pesquisa.

5.1.2 Entrevista

Para a realização da entrevista, foram elaboradas 10 questões, que serão apresentadas e discutidas nos parágrafos seguintes. Em seguida, serão expostos os resultados e as análises relacionados à entrevista realizada durante a etapa teórica de atividades teóricas da formação continuada. É importante

destacar que as respostas foram organizadas com uma codificação, seguindo o padrão previamente estabelecido para o questionário. As subcategorias emergentes da entrevista são: tipos de aprendizagens (Ta), conhecimentos prévios (Cp), organizadores prévios (Op), desafios para implementação da TASC (Di), função do aluno (Fa), função do professor (Fp), plano investigativo (Pi), atividade investigativa (Ai) e ponto de convergência (Pc).

Questão 1 - Como você pode diferenciar a Aprendizagem Significativa da Aprendizagem Mecânica?

Resposta 1 *“A aprendizagem mecânica, ela está relacionada a uma aprendizagem tradicional, onde o aluno, na verdade, ele vai ser apenas o receptor de um determinado conhecimento. Na aprendizagem significativa, ele vai receber esse conhecimento, vai utilizar ele na sua vida prática e vai emitir um parecer crítico a respeito do mesmo”* {ENT/P5-L2-6} – CPTASC] – (Ta).

Resposta 2 *“A aprendizagem significativa se diferencia da aprendizagem mecânica de várias maneiras. Na aprendizagem mecânica, o aluno é visto como um receptor passivo de informações, onde o foco está na memorização e na repetição de conteúdos sem uma compreensão profunda. Em contraste, a aprendizagem significativa envolve a aplicação do conhecimento na vida prática e a capacidade de emitir um parecer crítico sobre o que foi aprendido. Isso significa que o aluno não apenas retém a informação, mas também a relaciona com seus conhecimentos prévios e a utiliza de forma prática”* {ENT/P1-L1-7} – CPTASC] – (Ta).

As respostas a essa questão indicam que as concepções iniciais dos professores sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica passaram por um processo de transformação e ampliação ao longo da formação continuada. Inicialmente, os participantes demonstraram uma compreensão limitada e superficial sobre o tema, mas, à medida que foram discutidos os fundamentos teóricos de Ausubel (2003) e Moreira (2012), suas respostas passaram a refletir um entendimento mais embasado.

Questão 2 - Como os conhecimentos prévios podem influenciar a aprendizagem de novos conteúdos?

Resposta 1 *“É fundamental que o professor identifique o que o aluno já sabe antes de introduzir um novo conteúdo. Esse conhecimento prévio é*

considerado um pré-requisito para o planejamento da aula, pois permite ao educador traçar estratégias de ensino adequadas ao nível de entendimento do aluno. Assim, o professor pode avançar no conteúdo ou, se necessário, retornar a conceitos básicos para facilitar a compreensão de novos tópicos” {ENT/P2-L1-6} – CPTASC] – (Cp).

Resposta 2 *“No processo de planejamento da aula, eu preciso identificar o que o aluno tem de conhecimento anterior àquele conteúdo que eu vou trabalhar, para a partir daí eu traçar, digamos, um planejamento daquilo que eu vou passar para esse aluno. Então, o conhecimento prévio, na verdade, é um pré-requisito para a minha aula, para eu trabalhar um determinado conteúdo com o aluno. Eu preciso saber o nível do conhecimento dele para partir daí eu levar esse conhecimento adiante ou retornar em alguns momentos para dar aquela base para trabalhar outros conceitos” {ENT/P5-L1-8} – CPTASC] – (Cp).*

Para essa questão os professores passaram a integrar os conceitos centrais da TASC, como a importância do conhecimento prévio do aluno, a conexão entre o que já se sabe e o novo conhecimento, e a ideia de um ensino contextualizado e significativo (Moreira, 2012; 2022). De acordo com o Princípio do conhecimento prévio proposto por Moreira (2012), aprendemos a partir do que já sabemos. “A aprendizagem significativa, no sentido de captar e internalizar significados socialmente construídos e contextualmente aceitos, é o primeiro passo, ou condição prévia, para uma aprendizagem significativa crítica” (Moreira, 2012, p.8). Dessa forma, para questionar um conhecimento, conceito ou enunciado, é fundamental que o sujeito primeiro o compreenda de forma significativa. Nesse processo, o conhecimento prévio desempenha, de forma isolada, o papel mais relevante (Moreira, 2012).

Questão 3 - Dê um exemplo de como você poderá utilizar um organizador prévio em uma aula de Física na EJA.

Resposta 1 *“Um exemplo de como utilizar um organizador prévio na EJA é, por exemplo, apresentar um mapa conceitual antes de iniciar um novo tema. Esse mapa pode ajudar os alunos a visualizar as conexões entre os conceitos que já conhecem e os novos conteúdos que serão abordados. Dessa forma, os alunos podem ativar seus conhecimentos prévios e facilitar a compreensão do novo material, tornando a aprendizagem mais significativa” {ENT/P7-L1-6} – CPTASC] – (Op).*

Resposta 2 *“Eu colocaria, por exemplo, se eu fosse falar de ondas, eu colocaria na sala de aula um rádio. Falaria da origem do rádio e do som para os alunos. E também utilizaria, como exemplo para contextualizar o cotidiano, o carro de som. O carro de som com alto grau de intensidade de volume para exemplificar alguns fenômenos ondulatórios”* {ENT/P4-L1-5} – CPTASC] – (Op).

As respostas dos professores P4 e P7 indicam a importância da utilização de um organizador prévio para facilitar a compreensão de novos conteúdos durante o processo de aprendizagem. De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados aos estudantes antes do novo conteúdo, especialmente quando seus conhecimentos prévios são insuficientes ou inexistentes para atuar como subsunçores, auxiliando na ancoragem e facilitação da nova aprendizagem. Corroborando com essa ideia, Moreira afirma que os organizadores prévios são “materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber” (2012, p.6).

Nesse contexto, é importante destacar que o professor P4 afirmou que, “embora não conhecesse o conceito de organizador prévio, já o aplicava em suas aulas ao utilizar o mapa mental como uma conexão entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio dos alunos” {ENT/P4-L10-13} – CPTASC] – (Op).

Questão 4 - Quais desafios você poderá enfrentar ao tentar implementar a Teoria da Aprendizagem Significativa na suas aulas? E como pretende superá-los?

Resposta 1 *“Bom, acho que um dos maiores desafios seria a aceitação de um padrão diferente de aulas que difere do padrão tradicional. Porque para implementar a aprendizagem aplicada, a gente precisa utilizar recursos diferentes e de uma aula que não seja só teórica expositiva. Precisa trazer esses outros elementos. E como a gente geralmente utiliza apenas pincel, quadro e isso já é tradicionalmente colocado, os alunos entendem que a aula é só isso. Se a gente traz uma coisa diferente, uma conversa, um vídeo ou coisas do tipo, o aluno pode entender que a gente tá só enrolando e não tá querendo dar aula. Então, com certeza, esse é um dos maiores problemas. O que a gente tem que fazer pra contornar isso? A gente tem que fazer com que ele entenda. Porque a*

maneira de aprender não é só copiar, escrever e fazer uma prova. Ele tem que entender que também se aprende dialogando, também se aprende compartilhando vivências” {ENT/P1-L1-13} – CPTASC] – (Di).

Resposta 2 *“ Eu acho que a principal dificuldade que a gente vai enfrentar vai ser a diferença que eles vão ver na metodologia, né? Porque a metodologia tradicional, quadro, piloto, atividade no caderno, não faz muito a ver com a metodologia significativa, né? Tem aspectos diferentes. Eles vão estranhar no começo, diferença da metodologia, a diferença do comportamento do professor na sala de aula, as atividades, a interação vai ser diferente. Então como vai poder superar? Eu acho que vai superar no decorrer das aulas. Eu acho que na primeira aula eles vão estranhar, porque não é algo que eles estão acostumados. Eu mesmo como professor não trabalho a teoria significativa, mas a partir das outras aulas acho que eles vão se acostumar e se adaptar. E como a aprendizagem significativa ela aborda muito a relação do professor com o aluno, eu acho que depois da segunda ou terceira aula, já estarão adaptados” {ENT/P6-L1-12} – CPTASC] – (Di).*

As respostas a essa questão revelam que os professores P1 e P6 consideram que a principal dificuldade para a implementação da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica na Educação de Jovens e Adultos reside na adaptação dos alunos a essa abordagem pedagógica. Eles apontam que, em geral, os alunos estão habituados a um modelo tradicional de ensino, no qual permanecem passivamente ouvindo as explicações do professor, sem se envolverem ativamente no processo de aprendizagem (Saviani, 2008; Antunes, 2010; Freire 2010; Moreira, 2012; Mizukami, 2016). Essa mudança de abordagem, que exige maior interação, reflexão e participação dos estudantes, representa um grande desafio, especialmente em contextos em que práticas de ensino mais convencionais têm sido predominantes.

Nesse contexto, é importante destacar que, mesmo diante desses desafios, o professor P4 afirma que “ vale muito a pena mudar a minha postura em sala de aula para que meus alunos consigam aprender melhor e de forma significativa” {ENT/P4-L5-6} – CPTASC] – (Di).

Questão 5 – Qual princípio da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica você considera mais eficaz para promover o aprendizado dos estudantes da EJA?

Resposta 1 “ *Dois princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica me chamaram a atenção e fizeram eu repensar minha prática pedagógica. O primeiro foi o princípio da não centralidade do livro de texto e o segundo o princípio da não utilização do quadro de giz. Acredito que os dois princípios se complementam. No entanto, o segundo, na minha visão, é mais eficiente à medida que quanto mais abordagens forem utilizadas, maior será a probabilidade de ampliar o alcance da aprendizagem dos conteúdos ensinados*” {ENT/P3-L1-7} – CPTASC] – (Pe).

Resposta 2 “ *Acredito que seja o princípio da não utilização do quadro de giz porque a maioria das escolas, principalmente, as escolas públicas não disponibilizam de recursos didáticos diversificados, fazendo com que os professores utilizem apenas o quadro branco e o piloto. Eu por exemplo, durante muito tempo utilizei apenas o quadro. Desde o ano passado, comecei a utilizar de outros recursos como: o datashow para projetar os slides, a televisão para passar filmes relacionados aos conteúdos e o computador para simular situações do cotidiano dos alunos. Durante as atividades teóricas dessa formação, pude validar a importância de adotar diversas estratégias de ensino que estimulem a participação ativa dos alunos durante as aulas*” {ENT/P1-L1-8} – CPTASC] – (Pe).

Assim como os professores P1 e P3, os demais também indicaram que o princípio da não utilização do quadro de giz é o mais eficaz para favorecer o aprendizado dos estudantes da EJA. Acreditamos que a escolha desse princípio se deve ao uso frequente de aulas expositivas pelos professores participantes desta pesquisa. Essa percepção é reforçada pela declaração do Professor P5, que afirma: “*geralmente minhas aulas são expositivas e utilizo apenas o quadro e o piloto como recurso didático. Uma vez ou outra, uso o datashow nas aulas*” {ENT/P5-L1-2} – CPTASC] – (Pe).

Concordamos com a afirmação do professor P3 de que esse princípio complementa o princípio da não centralidade do livro de texto no que se refere às estratégias de ensino e aprendizagem. O uso de uma variedade maior de

abordagens aumenta as chances de expandir o alcance da aprendizagem dos conteúdos ensinados (Damásio; Peduzzi, 2015; Rocha; Salvi, 2018; Moreira, 2022). O quadro de giz representa e reforça um modelo de ensino em que o aluno espera que o professor forneça respostas corretas, enquanto o professor acredita que escrever no quadro está efetivamente ensinando (Moreira, 2022).

Questão 6 – Qual é a função do aluno no ensino investigativo?

Resposta 1 “ *No ensino investigativo o aluno desempenha duas funções principais. A primeira, protagonista da aprendizagem onde ele participa ativamente da formulação de hipóteses e busca respostas por meio da observação e experimentação. A segunda, colaborador do conhecimento à medida que no ensino investigativo os alunos trabalham em equipes, discutem ideias, compartilham descobertas e aprendem uns com os outros*” {ENT/P4-L1-6} – [CPEI] – (Fa).

Resposta 2 “*O aluno desempenha um papel ativo e central no processo de aprendizagem no ensino investigativo. Ele é incentivado a ser curioso, questionador e participante, assumindo o protagonismo na construção do conhecimento. Além disso, relaciona as descobertas feitas durante a investigação com seus conhecimentos prévios, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e significativa do conteúdo*” {ENT/P5-L1-6} – [CPEI] – (Fa).

As respostas dos professores P4 e P5 convergem com o pensamento de Sasseron (2015), Zômpero e Laburú (2016) e Carvalho (2021). Esses autores argumentam que, no ensino investigativo, o aluno assume um papel ativo, sendo incentivado a levantar hipóteses e formular perguntas a partir de fenômenos ou problemas apresentados, orientando o processo de investigação. Além disso, nessa abordagem o aluno desenvolve habilidades como pensamento crítico, autonomia, resolução de problemas e trabalho colaborativo. É importante destacar que essas habilidades favorecem o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse mesmo contexto, o professor P6 respondeu que “ *no ensino investigativo, o aluno assume um papel central e ativo no processo de aprendizagem. Ele deixa de ser um receptor passivo de informações e se torna*

um protagonista, engajado em atividades que envolvem questionamentos, exploração, análise e construção de conhecimento” {ENT/P6-L1-4} – [CPEI] – (Fa).

Questão 7 – Qual é a função do professor no ensino investigativo?

Resposta 1 *“No ensino por investigação, o professor deixa de ser o principal transmissor de conhecimento e se torna um mediador que facilita o aprendizado ativo e promove a autonomia, criatividade e colaboração dos alunos. Durante muito tempo eu era o transmissor do conhecimento.(...) Agora tento ser um facilitador que estimula os alunos a construir o conhecimento”* {ENT/P7-L1-5} – [CPEI] – (Fp).

Resposta 2 *“Eu acredito que o professor no ensino investigativo desempenha um papel fundamental como facilitador e mediador do processo de aprendizagem, guiando os alunos em suas descobertas e estimulando o pensamento crítico. Ou seja, ele é responsável em apresentar aos alunos caminhos para resolver problemas e aprofundar o conhecimento”* {ENT/P2-L1-5} – [CPEI] – (Fp).

De forma unânime os professores participantes, responderam que a função do professor no ensino investigativo é ser o mediador do processo de aprendizagem. O P4 complementou essa resposta declarando que *“ o professor promove a interação e a troca de ideias entre os alunos, incentivando o trabalho em equipe e a construção coletiva do conhecimento”* {ENT/P4-L4-6} – [CPEI] – (Fp). Corroborando com essa ideia, Sasseron (2015) sugere que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes.

Diante do exposto, concordamos com as ideias Sasseron (2015) e dos professores participantes, à medida que entendemos que a função do professor no ensino investigativo é atuar como facilitador da aprendizagem. Para isso, é essencial promover um ambiente que estimule a curiosidade, promova a experimentação e favoreça o aprendizado significativo, auxiliando os alunos no desenvolvimento de competências fundamentais para lidar com os desafios do mundo real.

Questão 8 – Seu plano de aula promove a construção de hipóteses e a explicação do fenômeno em estudo de acordo com a abordagem do ensino por investigação?

Resposta 1 “O meu plano de aula segue o padrão adotado pela SEC-BA. É um plano tradicional que consta o conteúdo, os objetivos, recursos didáticos e avaliação. Dessa forma, acredito que não contempla os tópicos de um plano com abordagem investigativa” {ENT/P3-L1-3} – [CPEI] – (Pi).

Resposta 2 “ Não. A partir de agora planejarei com base na proposta do ensino investigativo, buscando promover a construção do conhecimento por meio da explicação de fenômenos. Pretendo utilizar as etapas da SEI dentro da metodologia dos meus planos de aula” {ENT/P1-L1-4} – [CPEI] – (Pi).

A resposta a essa questão evidenciou que os professores não planejavam suas aulas com base na abordagem investigativa. Além disso, o modelo de plano de aula proposto pela SEC-BA carece de características investigativas, o que leva os docentes a elaborarem seus planejamentos sem considerar as etapas fundamentais de um plano de aula alinhado a essa abordagem. Nesse sentido, o plano de aula investigativo deve incluir elementos que possibilitem aos alunos, no processo de produção do conhecimento, identificar padrões a partir de dados, elaborar explicações fundamentadas em evidências, construir modelos, fazer previsões e revisar explicações com base em novas evidências (Scarpa; Silva, 2016).

Questão 9 – Você já desenvolveu alguma atividade investigativa em suas aulas na EJA? Caso sim, poderia descrever como a atividade foi realizada?

Resposta 1 “ Não. Nunca desenvolvi atividades investigativas nas minhas aulas da EJA. Geralmente, utilizo metodologias mais tradicionais, como exposições teóricas e resolução de exercícios, mas reconheço a importância de explorar abordagens mais dinâmicas no futuro” {ENT/P3-L1-4} – [CPEI] – (Ai).

Resposta 2 “ Não. Ainda não tive a oportunidade de trabalhar com atividades investigativas na EJA. No entanto, estou interessado em aprender mais sobre essa abordagem para incorporá-la em meus planejamentos” {ENT/P7-L1-3} – [CPEI] – (Ai).

Resposta 3 “ *Sim. Já realizei algumas atividades com características investigativas nas minhas aulas da EJA, mas de forma limitada. Por exemplo, em uma aula, os alunos foram incentivados a observar um fenômeno natural e levantar hipóteses sobre suas causas. No entanto, não consegui incluir todas as etapas do ensino investigativo, como a análise aprofundada de dados ou a construção de modelos, devido ao tempo restrito e à falta de recursos. Planejo aprimorar essa abordagem em atividades futuras*” {ENT/P5-L1-7} – [CPEI] – (Ai).

Apenas o professor P5 relatou ter realizado atividades com características investigativas em suas aulas na EJA. Ele destacou que essas práticas contribuíram para engajar os alunos no processo de construção do conhecimento, embora tenha mencionado desafios pontuais, como a adaptação da abordagem ao tempo disponível. Por outro lado, os demais professores admitiram não ter realizado atividades investigativas até o momento. No entanto, todos reconheceram a relevância dessa metodologia para promover o protagonismo dos alunos e estimular o pensamento crítico (Hilário; Souza, 2018). Eles demonstraram interesse em aprender mais sobre a abordagem investigativa e em incorporar seus princípios nos planejamentos futuros, ressaltando que a falta de formação específica e de recursos pedagógicos tem sido um obstáculo para implementação dessa abordagem.

Em relação a ausência de formação continuada na EJA no estado da Bahia, o professor P1 declarou que “ *a falta de formação específica e de recursos pedagógicos tem representado um desafio para a implementação da abordagem investigativa nas minhas aulas. Sinto a necessidade de uma capacitação mais direcionada, que me permita compreender melhor as etapas e estratégias dessa metodologia. Além disso, a falta de infraestrutura física dificulta a realização de atividades investigativas que envolvam experimentação ou análise mais aprofundada. Essas barreiras têm limitado minha atuação, mas acredito que, com apoio dessa formação, será possível incorporar essa abordagem de forma mais eficaz nos próximos planejamentos*” {ENT/P6-L4-12} – [CPEI] – (Ai).

Nesse contexto, as respostas a essa questão revelaram que a maioria dos professores, até aquele momento, ainda não havia desenvolvido atividades investigativas na EJA. Contudo, eles demonstraram a convicção de que tais

práticas poderiam contribuir de forma significativa para o aprendizado dos alunos.

Questão 10 – Existe algum ponto de convergência entre o Ensino Investigativo e a Teoria da Aprendizagem Significativa?

Resposta 1 “*Acredito que sim. Um ponto de convergência que percebo é que tanto o Ensino Investigativo quanto a Teoria da Aprendizagem Significativa enfatizam que os estudantes devem ser participantes ativos no processo de aprendizagem*” {ENT/P1-L1-3} – [CPEI] – (Pc).

Resposta 2 “*Sim. Ambas levam em consideração os conceitos prévios dos alunos. Ou seja, priorizam a importância do conteúdo para a realidade e os interesses dos estudantes*” {ENT/P2-L1-3} – [CPEI] – (Pc).

As respostas apresentadas pelos professores para essa questão revelam pelo menos dois pontos de convergência entre o Ensino Investigativo e a Teoria da Aprendizagem Significativa: a participação ativa dos estudantes e o uso de conceitos prévios, que são fundamentais para a construção do conhecimento (Teixeira et al., 2015; Moreira, 2022). Ambas as abordagens destacam o papel central do aluno no processo de aprendizagem, seja na investigação de problemas e busca de soluções, seja na integração de novos conteúdos em sua estrutura cognitiva.

Além disso, outras aproximações importantes podem ser identificadas, como a formulação de hipóteses, que no Ensino Investigativo estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de argumentação, e a sistematização do conhecimento, que em ambas as metodologias fortalece a compreensão conceitual e a organização lógica das ideias (Pozo, 1998; Zopero; Laburú, 2010, 2011). Essas convergências reforçam a importância de estratégias de ensino que promovam uma aprendizagem significativa, ativa e orientada à resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de competências mais amplas e para a formação de estudantes autônomos e reflexivos.

Com base nas discussões relacionadas ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, pode-se afirmar que a evolução nas concepções dos professores indica o impacto positivo da formação na ampliação de sua compreensão sobre a teoria e sua aplicação prática em sala de aula. Esse

avanço demonstra que a formação continuada contribuiu para a construção de uma visão mais ampla, permitindo aos professores não apenas compreender os princípios da abordagem investigativa e da teoria da aprendizagem significativa de forma mais detalhada, mas também identificar caminhos para incorporá-los de maneira mais eficaz em suas práticas de ensino.

Nos parágrafos a seguir, será realizada a discussão que responde ao segundo objetivo desta pesquisa.

5.2 Investigar se o planejamento do professor de física na educação de jovens e adultos permite a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo.

Para alcançar esse objetivo específico, foram analisados os planos de aula utilizados pelos professores no primeiro semestre de 2024 em suas turmas da EJA. Durante o encontro do dia 29 de agosto de 2024, cada professor teve a oportunidade de apresentar e discutir seu plano de aula, compartilhando suas experiências e desafios enfrentados no processo de ensino.

Após as apresentações, o pesquisador propôs um exercício coletivo de reelaboração, sugerindo a construção de planos de aula com abordagem investigativa (APENDICE H). Essa proposta buscou aproveitar os planos já elaborados como ponto de partida, incentivando os professores a refletirem sobre suas práticas e adaptarem suas atividades de forma a incorporar elementos investigativos.

A finalidade dessa reelaboração foi promover a integração de estratégias de ensino que estimulassem a participação ativa dos alunos, a formulação de hipóteses e a resolução de problemas, alinhando os planos de aula a princípios que favorecem uma aprendizagem significativa e contextualizada para o público da EJA.

5.2.1 Plano de aula tradicional

A seguir, será apresentada a análise de dois planos de aula desenvolvidos por dois professores que atuam em escolas diferentes. O primeiro plano (Figura 8) foi elaborado pelo professor P2, do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, enquanto o segundo (Figura 8) foi desenvolvido pelo professor P1, do Colégio

Cecílio Matos. Os referidos planos foram elaborados conforme o modelo (ANEXO C) sugerido pela SEC – BA.

5.2.1.1 Plano de aula 01 – Professor P2

Figura 8 - Plano de aula 01

	PLANO DE AULA	
COLÉGIO MODELO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - Código da UEE:1176428		
Disciplina: Física Série/Eixo: Tempo formativo III. Eixo 7 Duração: 2 aulas Conteúdo: Princípio da ação e reação		
COMPETÊNCIAS		
<ul style="list-style-type: none"> - Pensamento crítico em análises de situações - Colaboração em grupo. 		
OBJETIVOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito da terceira lei de Newton - Identificar e analisar situações do cotidiano que representem a terceira lei de Newton 		
ESTRATÉGIA DE ENSINO		
<ul style="list-style-type: none"> - Aula expositiva - Demonstração de um experimento simples - Roda de conversa sobre situações do cotidiano que representem a terceira lei de Newton 		
RECURSOS DIDÁTICOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Projetor - Quadro e piloto - Ferramentas para experimentos; 		
AVALIAÇÃO		
<ul style="list-style-type: none"> - A participação dos alunos na aula - Construção de um experimento simples - Resolução de questões do livro 		
REFERÊNCIAS		
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física . 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.		

Fonte: Professor P2

A Figura 8 apresenta o plano de aula 01 elaborado pelo professor P2. Observa-se que a estrutura desse plano pode restringir a análise de situações, a formulação de hipóteses e a explicação dos fenômenos em estudo. O plano adota uma abordagem tradicional, na qual a aula expositiva se destaca como uma das principais estratégias de ensino (Masetto, 2019). Sua organização segue os seguintes elementos: identificação da disciplina, competências, objetivos, estratégias de ensino, recursos didáticos, avaliação e referências. É importante destacar que cada componente possui uma finalidade específica e está interligado aos demais. Nos parágrafos seguintes, serão detalhadas essas finalidades.

As **competências** representam as capacidades que o aluno deve desenvolver ao longo da aula, combinando conhecimentos, habilidades e atitudes (Brasil, 2019). No primeiro plano, foram definidas duas competências: o desenvolvimento do pensamento crítico e a participação colaborativa em grupo. Embora essas competências possam contribuir para a abordagem investigativa, sua ausência de associação direta aos objetivos do plano pode dificultar a avaliação do desenvolvimento dos alunos ao longo da aula.

Os **objetivos** descrevem o que o professor espera que os estudantes aprendam e sejam capazes de fazer ao final da aula (Brasil, 2019). Diferentemente das competências, são mais específicos e mensuráveis. Para alcançar os objetivos propostos nesse plano, foi necessário que os alunos realizassem as seguintes ações: compreender os conceitos abordados, identificar e analisar situações do cotidiano. É importante destacar que, os objetivos propostos não dialogam com as estratégias e que, em nenhuma parte do plano, foi especificado como as ações mencionadas seriam realizadas.

As **estratégias** de ensino determinam as metodologias e abordagens que o professor adotará para conduzir a aula e promover a aprendizagem dos alunos (Silva, 2019). Para garantir a efetividade do ensino, é essencial que essas estratégias estejam alinhadas aos objetivos e competências estabelecidos. No entanto, neste plano, a utilização da aula expositiva e da demonstração de um experimento simples não está em conformidade com os objetivos e competências definidos.

Os **recursos didáticos** são os materiais e ferramentas que apoiarão o desenvolvimento da aula e tornarão os conteúdos mais acessíveis aos alunos

(Vieira; Corrêa, 2020). Esse plano demonstra que o professor P2 selecionou os recursos com base em suas estratégias. Porém, não está especificado qual recurso será utilizado em cada estratégia.

A **avaliação** serve para verificar se os objetivos propostos foram alcançados e se as competências foram desenvolvidas (Oliveira; Mota; Sousa, 2022). No entanto, os critérios avaliativos estabelecidos neste plano: participação dos alunos na aula, construção de um experimento simples e resolução de questões do livro, estão alinhados apenas ao primeiro objetivo. Dessa forma, não foram definidos critérios específicos para avaliar o alcance do segundo objetivo proposto, o que pode comprometer a verificação da aprendizagem.

Diante do exposto, é possível afirmar que esse plano de aula apresenta características do ensino tradicional, com ênfase em aulas expositivas e poucos elementos que favorecessem a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação de fenômenos pelos alunos. Além disso, observou-se que, plano não especificava como as ações planejadas seriam desenvolvidas na prática, evidenciando a necessidade de um planejamento mais detalhado e alinhado à abordagem investigativa.

Assim, consideramos que esse plano de aula poderá ser reformulado com estratégias mais interativas, capazes de tornar o ensino mais dinâmico e envolvente, promovendo a autonomia e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

5.2.1.2 Plano de aula 02 – Professor P1

A seguir, será apresentado o plano de aula 02 (Figura 9), destacando sua estrutura e principais elementos. Posteriormente, realizaremos uma análise detalhada de cada item que compõe o plano, examinando sua finalidade, coerência e alinhamento com os objetivos propostos. Essa análise buscará evidenciar como cada componente do plano contribui para a promoção de uma prática pedagógica contextualizada e centrada nos alunos da EJA. Além disso, também serão discutidos possíveis ajustes e aprimoramentos para tornar o planejamento mais eficaz e alinhado ao processo de ensino que favoreça a aprendizagem ativa e significativa dos estudantes.

Figura 9 - Plano de aula 02

GOVERNO DO ESTADO BAHIA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO	PLANO DE AULA	
Colégio Estadual Cecílio Mattos - Código da UEE: 1178668		
Disciplina: Física Série/Eixo: Tempo formativo III. Eixo 7 Duração: 80 minutos Conteúdo: Velocidade Média		
COMPETÊNCIAS Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.		
OBJETIVOS - Compreender o conceito de velocidade escalar média e sua importância na cinemática; - Aplicar a fórmula de velocidade escalar média em situações reais.		
ESTRATÉGIA DE ENSINO - Aula expositiva - Utilização de Datashow - Realização de experimento em sala de aula		
RECURSOS DIDÁTICOS - Pincel e lousa - Notebook - Datashow - Carrinho de fricção - Régua - Celular		
AValiação A avaliação será processual e contínua observando a participação e o desenvolvimento individual de cada estudante na realização das atividades propostas.		
REFERÊNCIAS BRASIL, MEC, SEMTEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio . Brasília: MEC, 1999. CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Física Clássica . Brasil: Saraiva, 1998. vídeo "Atletismo – 100 metros masculino – Final" Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=xefgFj_ZbHs > Acesso em 24 ago 2024. vídeo "A técnica dos 100 metros". Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=iUG05ZDV11g > Acesso em 24 ago 2024.		

Fonte: Professor P1

A Figura 9 mostra o segundo plano de aula, elaborado pelo professor P1, que segue a estrutura recomendada pela SEC. No item referente às **competências**, foi utilizada a habilidade EM13CNT101, vinculada à competência específica 1 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, conforme estabelecido pela BNCC (Brasil, 2018). Observa-se

que o professor teve o cuidado de alinhar o conteúdo à competência definida pelo documento oficial vigente do MEC. Por outro lado, nota-se que o professor não estabeleceu uma conexão direta entre os objetivos e as competências do plano de aula. Embora tenha utilizado a habilidade **EM13CNT101**, que tem como finalidade analisar as transformações e conservações em sistemas que envolvem quantidade de matéria, energia e movimento, essa habilidade não está diretamente relacionada aos objetivos propostos no plano.

Essa falta de alinhamento pode comprometer a coerência do planejamento e a clareza sobre quais aprendizagens devem ser desenvolvidas pelos alunos. Para aprimorar o plano, seria necessário revisar os objetivos, garantindo que estejam articulados com a competência selecionada, de modo a proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

Assim como no Plano de Aula 01, o professor P1 adotou as estratégias de aula expositiva e realização de experimentos em sala de aula. Durante a aula expositiva, um dos recursos didáticos planejado foi o datashow. Embora essa estratégia seja amplamente empregada pelos professores, ela pode restringir a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Nesse formato, o professor assume um papel central, conduzindo a transmissão do conhecimento por meio de explicações orais, enquanto os alunos, de modo geral, adotam uma postura mais passiva, limitando-se a ouvir, anotar e, eventualmente, fazer perguntas.

No que diz respeito aos recursos didáticos, o professor P1 fez uso de pincel, lousa, notebook e datashow para conduzir a aula expositiva, além de carrinho de fricção, régua e celular para auxiliar na realização de experimentos em sala de aula. A seleção desses materiais está alinhada às estratégias de ensino propostas, podendo proporcionar suporte tanto para a exposição teórica do conteúdo quanto para a aplicação prática por meio da experimentação. É importante destacar que o plano não especifica em nenhum momento quando e como esses recursos serão utilizados durante a aula.

Em relação à avaliação, o professor P1 adotou uma abordagem processual e contínua, em que o acompanhamento do progresso dos alunos ocorre ao longo de todo o percurso de ensino e aprendizagem (Sant'Anna, 1995; Luckesi, 2022). Diferentemente de avaliações baseadas exclusivamente em provas ou atividades pontuais, essa forma considera a participação ativa dos

estudantes e seu desenvolvimento individual ao longo das aulas. Dessa maneira, a avaliação não se limita a um momento final de verificação do aprendizado, mas se torna um monitoramento constante, permitindo intervenções pedagógicas sempre que necessário para favorecer a construção do conhecimento.

Diferente do plano de aula 01, no qual as avaliações eram baseadas em atividades pontuais, consideramos que a forma avaliativa proposta no plano 02 é mais adequada para o contexto da EJA. A avaliação da aprendizagem nessa modalidade deve ser entendida como um processo formativo e contínuo, integrado ao ensino, permitindo ao docente refletir sobre suas práticas de ensino e realizar as adequações necessárias para potencializar o aprendizado dos estudantes.

Diante do exposto, acreditamos que o plano de aula 02 apresenta elementos que podem contribuir para a explicação do fenômeno em estudo, proporcionando aos alunos uma compreensão mais estruturada do conteúdo abordado. No entanto, para que o plano promova uma aprendizagem significativa e participativa, é necessário realizar algumas reformulações.

Nesse sentido, foi observado que o plano pode favorecer a transmissão do conhecimento, mas carece de estratégias que estimulem a análise de situações e a construção de hipóteses por parte dos estudantes. A inclusão dessas etapas é fundamental para que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas, como o pensamento crítico, a formulação de questionamentos e a argumentação baseada em evidências.

Para aprimorar os planos apresentados pelos professores, o pesquisador desenvolveu um modelo de plano investigativo (APÊNDICE H), fundamentado nas ideias de Carvalho (2021). Neste plano foram acrescentados os seguintes elementos: tema, situação-problema, formulação de hipóteses, metodologia e construção de explicações.

Acreditamos que com essas mudanças, o ensino poderá ser mais dinâmico, exploratório e alinhado à proposta investigativa, possibilitando um aprendizado significativo e contextualizado.

5.2.2. Plano de aula investigativo

A seguir, serão apresentados dois planos de aula investigativos elaborados pelos professores P1 e P2. Esses planos foram desenvolvidos

durante a etapa das atividades práticas da formação continuada, como parte do processo de aprimoramento das estratégias de ensino. Por uma questão didática, considerando que os planos possuem múltiplas páginas, a discussão de seus itens será realizada com base na imagem de cada página, permitindo uma análise mais detalhada e organizada.

5.2.2.1 Plano de aula investigativo 01

Figura 10 - Plano de aula investigativo 01 – Pág. 01

 <p>GOVERNO DO ESTADO BAHIA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO</p>	<p>PLANO DE AULA INVESTIGATIVO</p>	 <p>COLÉGIO MODELO Luís Eduardo Magalhães Jaqueiro - BA</p>
<p>COLÉGIO MODELO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - Código da UEE:1176428</p>		
<p>Componente Curricular: Física Tempo Formativo/Eixo: Tempo Formativo III, Eixo VI Duração: 2 aulas de 45 minutos. Objeto do conhecimento: Velocidade <input checked="" type="checkbox"/> Teórico <input checked="" type="checkbox"/> Prático</p>		
<p>TEMA Princípio da ação e reação no cotidiano</p>		
<p>OBJETIVOS Compreender e aplicar a Terceira lei de Newton.</p>		
<p>SITUAÇÃO PROBLEMA Dois amigos, João e Maria, estão em um ringue de patinação no gelo. João tem massa igual a 60 kg, e Maria tem massa de 50 kg. Eles estão parados, frente a frente, sobre os patins e decidem empurrar um ao outro ao mesmo tempo, aplicando uma força de 30 N. Diante deste contexto, identifique as forças de ação e reação envolvidas no empurrão entre João e Maria.</p>		
<p>HIPÓTESES Hipótese 1: João e Maria se moverão em direções opostas após se empurrarem, devido à força que um aplica no outro. Hipótese 2: A velocidade de Maria será maior do que a de João porque ela é mais leve, então, com a mesma força, ela deve acelerar mais. Hipótese 3: A distância que cada um percorrerá em um tempo determinado será diferente, já que suas velocidades serão diferentes.</p>		
<p>METODOLOGIA Inicie a aula com uma breve apresentação da Terceira Lei de Newton, destacando que para toda ação, há uma reação de igual magnitude e em sentido oposto. Proponha uma pergunta desafiadora ou mostre um vídeo curto que ilustre a lei em ação, como dois astronautas empurrando-se no espaço. Pergunte aos alunos o que eles acham que acontece quando dois objetos de massas diferentes se empurram. Divida a turma em pequenos grupos e forneça materiais como patinetes, balanças, elásticos, e objetos de diferentes massas.</p>		

Fonte: Autor (2024)

A Figura 10, mostra que o primeiro item adicionado ao plano de aula investigativo 01 foi a abordagem para a exposição do conteúdo. Nesse item, o professor indicou que utilizaria tanto **atividades teóricas** quanto **práticas** para explicar e demonstrar fenômenos presentes no cotidiano dos alunos ao longo da aula.

O segundo item incorporado ao plano foi o **tema**, cuja função é estabelecer o foco central da aula, delimitando o conteúdo a ser abordado. Ele serve como guia para o planejamento do professor, assegurando a coerência entre os objetivos, estratégias de ensino, recursos didáticos e avaliação. Além disso, o tema contribui para a organização dos conteúdos, possibilitando que os alunos compreendam a importância do conhecimento adquirido e sua aplicabilidade em diferentes situações. No contexto específico deste plano, os alunos deveriam compreender como a Terceira Lei de Newton se manifesta no cotidiano e em quais situações ela pode ser aplicada.

O terceiro item acrescentado ao plano foi a **situação-problema**, cujo objetivo é despertar a curiosidade dos alunos e estimular a reflexão sobre um fenômeno ou conceito específico. Esse elemento funciona como um ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio científico, incentivando os estudantes a formular hipóteses, buscar soluções e construir conhecimento de maneira ativa (Clemente, 2013).

Neste plano, consideramos que a situação-problema não apresentou elementos suficientes para despertar no estudante o interesse em formular hipóteses e buscar soluções. Em vez de incentivar a investigação e o pensamento crítico, ela funcionou apenas como uma ilustração do conteúdo abordado em sala de aula (Fernandes; Campos, 2017).

O quarto item adicionado ao plano de aula investigativo foi o das **hipóteses**, cuja função é estimular os alunos a formular possíveis explicações para a situação-problema apresentada. Esse processo incentiva o pensamento crítico, a criatividade e o raciocínio científico, uma vez que estudantes precisam relacionar seus conhecimentos prévios com novas informações para propor respostas fundamentadas. Nesse contexto, o professor P2 sugeriu três hipóteses diretamente relacionadas à situação-problema, as quais exigem que os alunos apliquem seus conhecimentos prévios sobre operação vetorial.

O quinto item incorporado ao plano foi a **metodologia**, que tem como finalidade estruturar as etapas do processo de ensino e aprendizagem, detalhando as estratégias e abordagens que serão utilizadas para conduzir a investigação. Ela define como os alunos irão explorar a situação-problema, testar hipóteses, analisar dados e construir explicações.

Diferentemente do primeiro plano elaborado pelo professor P2, este apresenta um detalhamento das etapas desenvolvidas durante a aula, com o objetivo de incentivar a participação dos alunos nas atividades propostas. O professor P2 estruturou diversas estratégias para que o ensino não se limitasse à simples transmissão de conteúdos, mas promovesse a autonomia, a argumentação e o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos estudantes.

Além disso, é importante destacar que essa metodologia evidenciou as estratégias utilizadas em todas as etapas do plano, desde a apresentação da situação-problema até a avaliação, permitindo uma abordagem mais dinâmica e investigativa.

Na Figura 11 será apresentado o último item que foi incorporado ao plano de aula do professor P2.

Figura 11 - Plano de aula investigativo 01 – Pág. 02

<p>Cada grupo realiza um experimento simples: por exemplo, dois alunos em patinetes empurrando-se ou usando balões e carrinhos sobre trilhos. Os alunos devem medir a aceleração e discutir as forças envolvidas, utilizando as massas dos objetos para calcular a força e verificar se suas observações confirmam a Terceira Lei de Newton. Cada grupo registra os dados e descreve as forças de ação e reação observadas. Reúna a turma para uma discussão em grupo sobre os resultados dos experimentos. Pergunte aos grupos se os resultados observados confirmam a Terceira Lei de Newton. Caso contrário, o que poderia ter afetado os resultados? (Como o atrito, imprecisão na medida, etc.) Discuta as hipóteses levantadas pelos alunos antes do experimento e verifique se foram confirmadas ou refutadas.</p>
<p>CONSTRUÇÃO DE EXPLICAÇÕES</p> <p>Proponha problemas variados para que os alunos resolvam, utilizando os conceitos discutidos. Por exemplo, a situação problema dos patinadores no gelo. Os alunos trabalham em duplas ou trios para resolver as questões, justificando suas respostas com base na Terceira Lei de Newton. Depois, os grupos compartilham suas soluções com a turma e discutem as diferentes abordagens. Peça aos alunos para refletirem sobre como a Terceira Lei de Newton se aplica em situações cotidianas e em outros contextos (como esportes, veículos, ou até no espaço). Finalize a aula revisando os principais conceitos e as competências desenvolvidas, e destaque a importância de entender as interações de forças no mundo físico.</p>
<p>AValiação</p> <p>Avaliação contínua durante as discussões e experimentos. Observação da participação ativa e colaboração durante a resolução dos problemas. Avaliação dos registros escritos e das soluções apresentadas para os problemas.</p>
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>BRASIL, MEC, SEMTEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p>

Fonte: Autor (2024).

O último item acrescentado ao plano foi a **construção de explicações**, que tem a finalidade de levar os alunos a interpretar os dados coletados, analisar os resultados e formular conclusões baseadas em evidências. Esse processo permite que os alunos consolidem o conhecimento, relacionando suas hipóteses iniciais com as descobertas feitas ao longo da investigação.

Dentre as estratégias adotadas pelo professor P2 para a construção de explicações, destaca-se a atividade em grupo voltada para a resolução de problemas variados, seguida pelo compartilhamento e discussão das soluções com a turma. Consideramos essa abordagem eficiente, pois proporcionou aos alunos a oportunidade de construir o conhecimento de forma coletiva e colaborativa, promovendo a troca de ideias e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Além dos elementos adicionados ao plano, o professor P2 também reformulou o item de **avaliação**, incorporando critérios como avaliação contínua, participação ativa e colaboração dos alunos durante a resolução dos problemas. Esses critérios permitem um acompanhamento mais dinâmico do aprendizado, valorizando o envolvimento dos estudantes ao longo do processo investigativo.

Com base na análise realizada, constatamos uma evolução no planejamento da aula do professor P2, mesmo mantendo o conteúdo do primeiro plano de aula. A reformulação incorporou estratégias mais interativas e investigativas, tornando o ensino mais dinâmico e estimulante para os alunos. Essas mudanças não apenas enriqueceram o plano, mas também favoreceram um ambiente de aprendizagem mais participativo, incentivando discussões mais aprofundadas, reflexões críticas e uma construção ativa do conhecimento. Dessa forma, o novo planejamento pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e para uma melhor compreensão dos conceitos abordados.

Nos parágrafos seguintes, será realizada a análise e discussão detalhada do plano de aula investigativo 02 (Figuras 12, 13 e 14), elaborado pelo professor 01. A partir da observação dos elementos presentes nesse plano, serão destacados os pontos fortes e as áreas que podem ser aprimoradas, com foco nas estratégias de ensino, na metodologia adotada e na organização das etapas da aula.

5.2.2.2 Plano de aula investigativo 02

Figura 12 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 01

 	
PLANO DE AULA INVESTIGATIVO	
Colégio Estadual Cecílio Mattos – Código da UEE: 1178668	
Componente Curricular: Física Tempo Formativo/Eixo: Tempo Formativo III, Eixo VI Duração: 80 minutos Objeto do conhecimento: Velocidade <input checked="" type="checkbox"/> Teórico <input checked="" type="checkbox"/> Prático	
TEMA	
A experimentação científica no processo de construção de um conceito de velocidade associada às situações cotidianas.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de velocidade como uma razão entre duas variáveis; - Efetuar cálculos experimentais para encontrar a velocidade. - Observar a relação entre a velocidade e o tempo enquanto grandezas inversamente proporcionais; e, entre velocidade e o espaço como grandezas diretamente proporcionais. 	
SITUAÇÃO PROBLEMA	
<p>Homem mais rápido do mundo, Usain Bolt é uma lenda do atletismo. Nascido na Jamaica, o ex-atleta quebrou e estabeleceu novos recordes nas provas dos 100m, 200m e revezamento 4x100m. Em três Olimpíadas, o velocista conquistou oito medalhas de ouro e distribuiu carisma.</p> <p>O título de homem mais rápido do mundo foi conseguido quando o jamaicano foi o primeiro homem a correr os 100m masculino em menos de 9,6 segundos com seus 9.58 no Campeonato Mundial de 2009, em Berlim.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) O que pode ter levado o atleta a receber o título de homem mais rápido do mundo. b) Como você conseguiria provar que ele é realmente o homem mais rápido do mundo. c) Se ele tivesse percorridos os 100 metros em 10 segundos o que você acha que aconteceria com sua velocidade? d) E se ele tivesse feito em 9 segundos? Como você relaciona o tempo que ele gastou para correr e a velocidade que ele alcançou? 	
HIPÓTESES	
<ul style="list-style-type: none"> - O conceito de velocidade pode surgir a partir da noção do espaço e do tempo. - A partir da distância e considerando o tempo de chegada, o estudante pode correlacionar as duas grandezas - A partir do tempo gasto o estudante pode identificar que quando ele gasta mais tempo ele reduz a velocidade, gastando menos tempo ele aumenta a velocidade. 	

Fonte: Autor (2024).

A Figura 12 mostra que o professor P1, ao utilizar o modelo de plano de aula investigativo proposto pelo pesquisador, selecionou uma combinação de atividades **teóricas** e **práticas** com a finalidade de explicar e demonstrar

fenômenos presentes no cotidiano dos alunos durante a aula. Consideramos que essa escolha teve como objetivo tornar o aprendizado mais dinâmico, possibilitando aos estudantes a construção de conexões entre os conceitos abordados e suas vivências cotidianas.

No que se refere ao **tema** em um plano de aula, é um elemento fundamental, pois define o eixo central do ensino e orienta todas as etapas do planejamento. No caso do plano elaborado pelo professor P1, a escolha da experimentação científica como abordagem para a construção do conceito de velocidade demonstra a relevância de um tema bem estruturado. Ao conectar o conteúdo a situações do cotidiano dos alunos, o tema favorece a contextualização, desperta o interesse dos estudantes e possibilita uma aprendizagem mais significativa. Assim, consideramos que o tema deste plano foi adequadamente definido, pois proporcionará aos alunos a oportunidade de estabelecer conexões entre teoria e prática, favorecendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos estudados.

No que diz respeito à **situação-problema**, o professor P1 utilizou a trajetória de Usain Bolt, o homem mais rápido do mundo, como ponto de partida para contextualizar o conceito de velocidade média. Essa escolha busca aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, tornando-o mais significativo. Além disso, o professor elaborou quatro questões com o objetivo de instigar a curiosidade dos estudantes e incentivá-los a refletir sobre o tema. A partir dessas questões, espera-se que os alunos formulem hipóteses para resolver o problema proposto, desenvolvendo, assim, habilidades de análise, argumentação e pensamento crítico.

Nesse contexto, reconhecemos que utilizar a história do ex-velocista jamaicano Usain Bolt como referência para o estudo da velocidade média foi uma estratégia eficaz, pois relacionou o conteúdo teórico a um exemplo real e familiar, tornando a aprendizagem mais significativa. Além disso, acreditamos que a formulação de questões dentro da situação-problema pode estimular os alunos a refletirem ativamente, formularem hipóteses e buscarem soluções, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia no processo de aprendizagem.

Em relação às **hipóteses**, o professor P1 formulou três proposições diretamente relacionadas ao tema e à situação-problema. Essas hipóteses foram

elaboradas de modo a orientar a investigação dos alunos, estimulando a reflexão crítica e a busca por soluções fundamentadas. Assim, para responder à terceira hipótese, o aluno precisará recorrer aos seus conhecimentos prévios sobre proporcionalidade entre grandezas. Com base nessa relação, ele perceberá que o tempo e a velocidade são grandezas inversamente proporcionais. Isso significa que, para um mesmo trajeto, quanto maior for o tempo gasto para percorrê-lo, menor será a velocidade correspondente.

A seguir, será apresentada a metodologia na Figura xxxx.

Figura 13 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 02

METODOLOGIA
<p>Inicialmente serão criadas situações para introduzir o conceito de velocidade e permitir a experimentação por parte do estudante a fim de encontrá-la.</p> <p>Para o desenvolvimento da aula serão necessários um carrinho de brinquedo movido a fricção, notebook com Datashow, fita métrica, régua, papel e caneta, celular, calculadora, pinceis.</p> <p>1) Inicialmente, os estudantes assistiram ao vídeo https://www.youtube.com/watch?v=iUG05ZDVI1g intitulado a técnica dos 100 metros – Videográfico com explicação sobre os 100 metros, que tem como estrela o velocista jamaicano Usain Bolt que bateu o recorde mundial com 9,58 segundos.</p> <p>A partir daí serão feitos alguns questionamentos: A prova é de 100 metros rasos, o que nos dá a ideia de espaço, quando comparamos o desempenho dos atletas, falamos de uma outra grandeza – a velocidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qual a sua definição para velocidade? - Como você acha que a velocidade pode ser encontrada? - Você acha que o atleta que faz um tempo maior tem uma velocidade maior (ou menor) do que a do atleta que fez um tempo menor? <p>Os estudantes devem copiar as suas respostas nos seus cadernos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Após a aplicação das situações problema, será feita uma sequência de atividades como segue: <p>2) Explicação teórica – após a fase inicial, o conceito de velocidade seria trabalhado na aula como a relação entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrer essa distância.</p> <p>Seria então exibido o vídeo https://www.youtube.com/watch?v=xefGFi_ZbHs que traz os 100 metros – prova final do atletismo.</p> <p>Após assistir o vídeo, os estudantes deverão indicar os tempos dos primeiros colocados, e a partir daí seria calculada a velocidade.</p> <p>Nesse momento seriam questionados sobre a correlação entre a velocidade e a distância (a fim de identificar se são grandezas direta ou inversamente proporcionais) e entre a velocidade e o tempo.</p> <p>Tempo médio = 20 minutos</p> <p>3) Atividade prática – parte inicial</p> <p>Nessa parte da aula, o professor questiona os alunos “Como podemos medir a velocidade média de um objeto em movimento?”</p> <p>Pede-se para formarem grupo de 6 estudantes, onde os mesmos seriam solicitados a calcular a velocidade de um carrinho de brinquedo, previamente trazido para aula pelo professor.</p> <p>Tempo médio = 10 minutos</p> <p>4) Atividade prática – desenvolvimento</p> <p>Os grupos devem planejar, utilizando os recursos disponíveis, como medir a distância que o carrinho vai percorrer e medir também o tempo que ele leva para percorrer essa distância.</p> <p>O professor pode pedir que dentro do grupo separe-se aquele que vai medir a distância, o que vai medir o tempo, quem vai fazer as anotações, quem vai fazer os cálculos.</p> <p>Tempo médio = 5 minutos</p> <p>5) Atividade prática – execução</p> <p>Os grupos deverão estabelecer um limite de partida e de chegada no próprio chão da sala utilizando pincel, régua, e devem medir a distância entre as duas linhas.</p>

Fonte: Autor (2024)

A Figura 13 apresenta a **metodologia** desenvolvida pelo professor P1 para o plano de aula investigativo. Nessa seção, identificamos diversas estratégias selecionadas para atingir os objetivos propostos na aula. O professor estruturou todas as etapas de maneira detalhada e coerente, garantindo que cada fase do processo de ensino-aprendizagem estivesse alinhada ao propósito investigativo. Além disso, a metodologia evidenciou a preocupação em promover a participação ativa dos alunos, incentivando-os a explorar, questionar e construir conhecimento de forma significativa.

A primeira estratégia adotada pelo professor P1 foi a exibição do vídeo “A técnica dos 100 metros”. Esse recurso funcionou como um organizador prévio, cujo objetivo foi introduzir o conceito de velocidade média de maneira contextualizada, facilitando a aprendizagem. Por meio do vídeo, os alunos puderam estabelecer conexões entre seus conhecimentos prévios e os conceitos que seriam abordados ao longo da aula, tornando o aprendizado mais relevante.

Com base no organizador prévio, o professor P1 elaborou três questões sobre velocidade média para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. Cada estudante registrou suas respostas no caderno e, posteriormente, compartilhou suas ideias com os colegas, promovendo um momento de troca e reflexão coletiva sobre o tema.

Após essa etapa inicial, o professor P1 explicou a relação entre a distância percorrida por um corpo e o tempo necessário para percorrê-la. A partir dessa relação, introduziu o conceito de velocidade média, destacando sua importância e aplicação em diferentes contextos.

Para aprofundar a compreensão do conceito de velocidade média, o professor P1 propôs uma atividade prática em grupo. Os alunos foram inicialmente desafiados a responder à pergunta: “Como podemos medir a velocidade média de um objeto em movimento?”. Em seguida, cada equipe recebeu um carrinho de brinquedo e uma fita métrica, além da orientação para utilizar o cronômetro do celular para medir o tempo gasto pelo carrinho ao percorrer determinada distância. Essa abordagem permitiu que os estudantes explorassem o conceito de forma experimental, promovendo uma aprendizagem mais interativa.

Cada equipe realizou a atividade prática seguindo as orientações do professor. Os grupos delimitaram um ponto de partida e um de chegada para o carrinho no chão da sala, utilizando pincel e fita métrica. O experimento consistiu em soltar o carrinho para percorrer a distância estabelecida e medir o tempo gasto nesse percurso. Para garantir maior precisão nos resultados, o professor sugeriu que cada grupo repetisse o experimento pelo menos cinco vezes. Além disso, os alunos foram orientados a organizar os dados coletados em uma tabela, registrando os valores obtidos para a velocidade média.

Para concluir a atividade prática, as equipes foram instruídas a comparar seus resultados e responder a uma série de questionamentos propostos pelo professor. Após a exposição das respostas pelos alunos, o professor P1 destacou a diferença entre os conceitos de velocidade média e média de velocidades, esclarecendo possíveis dúvidas. Além disso, os alunos foram convidados a compartilhar suas percepções sobre o experimento, refletindo sobre sua relevância para a compreensão do conceito estudado.

A seguir, será apresentada a construção de explicações na Figura 14.

Figura 14 - Plano de aula investigativo 02 – Pág. 03

<p>O experimento será feito fazendo-se o carrinho avançar percorrer a distância considerada, medindo-se o tempo gasto pelo mesmo para o fazer. Sugere-se que os grupos repitam o experimento pelo menos 5 vezes, observando-se os valores que estão mais próximos entre si. Os grupos devem fazer uma tabela e calcular a velocidade média nas tentativas consideradas anteriormente. Tempo médio = 15 minutos</p> <p>6) Atividade prática – discussão de resultados Os grupos devem comparar seus resultados e responder a alguns questionamentos: - O que pode gerar diferença entre os resultados? - Como reduzir essas diferenças? - Há alguma relação entre a força que se aplicou e o resultado obtido? Tempo médio = 10 minutos.</p> <p>7) Encerramento Solicitar aos estudantes que deem a sua opinião sobre o experimento e sobre o que eles entenderam sobre velocidade, quais os fatores que interferem na mesma, qual a relação dela com a distância e com o tempo. Pedir que comparem os conceitos com aqueles que foram anotados logo no início da atividade. Tempo médio – 10 minutos.</p>
<p>CONSTRUÇÃO DE EXPLICAÇÕES</p> <p>- A explicação vai considerar que o atleta mais rápido, ou seja, o que vai vencer, tem que ter uma velocidade superior ao atleta menos rápido. Dessa forma, o estudante deverá relacionar o conceito de velocidade como uma grande inversamente proporcional ao tempo. - A partir do espaço e do tempo, o estudante deverá observar que a velocidade é a razão entre eles, dada em m/s, visto que o percurso inicial foi de 100 metro e o tempo para percorrer foi em segundos.</p>
<p>AVALIAÇÃO</p> <p>A avaliação será processual e contínua observando a participação e o desenvolvimento individual de cada estudante na realização das atividades propostas.</p>
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>BRASIL, MEC, SEMTEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999. CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Física Clássica. Brasil: Saraiva, 1998. VÍDEO “Atletismo – 100 metros masculino – Final” Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xeFgFj_ZbHs> Acesso em 24 ago 2024. VÍDEO “A técnica dos 100 metros”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iUG05ZDV11g> Acesso em 24 ago 2024.</p>

Fonte: Autor (2024)

A Figura 14 apresenta a etapa da **construção de explicações** elaborada pelo professor P1 no plano de aula investigativo. Nessa abordagem, o professor busca levar os estudantes a compreender que a velocidade é uma grandeza inversamente proporcional ao tempo. Para isso, os alunos são incentivados a analisar os dados obtidos na atividade experimental e estabelecer relações entre os valores de tempo e velocidade. Dessa forma, espera-se que os alunos consigam interpretar e explicar que o atleta mais rápido, ou seja, aquele que vencerá a competição, possui uma velocidade maior em comparação ao atleta de menor desempenho. Além disso, essa construção de explicações permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades de argumentação científica, consolidando o conceito de velocidade média por meio da análise de situações reais e experimentais.

Assim como foi observado no planejamento do professor P2, também verificamos uma evolução relevante na estruturação da aula do professor P1, apesar de preservar o conteúdo original do primeiro plano de aula. A nova abordagem incorporou estratégias teóricas e práticas, tornando o ensino mais compreensível para os alunos.

A principal estratégia utilizada pelo professor foi a implantação de uma SEI como parte da metodologia do plano. A SEI buscou contextualizar o conteúdo de maneira que envolvesse os estudantes ativamente, estimulando a reflexão, a análise crítica e a construção do conhecimento. Além disso, possibilitou que os alunos compreendessem a aplicabilidade do conceito de velocidade média em diferentes contextos, promovendo uma aprendizagem significativa. Assim, acreditamos que o novo plano de aula do professor P1 promoveu uma compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados.

Diante do exposto, percebe-se que os planos iniciais elaborados pelos professores P1 e P2 não contemplavam a análise de situações, a formulação de hipóteses e a explicação do fenômeno em estudo. Isso evidencia a necessidade de reformulação dos planos, tornando-os mais alinhados a uma abordagem investigativa, na qual o ensino se torna mais interativo, colaborativo e capaz de estimular o pensamento crítico dos alunos.

Nos próximos parágrafos, será conduzida a análise e discussão do terceiro e último objetivo desta pesquisa.

5.3 Identificar se as atividades investigativas proporcionadas em uma formação continuada com professores de física da educação de jovens e adultos trazem elementos para favorecer uma aprendizagem significativa crítica.

Para validar o último objetivo específico, no encontro final da formação continuada, cada professor participante da pesquisa respondeu ao Questionário 02 (APÊNDICE B). Em seguida, com o propósito de avaliar todo o processo formativo, os docentes participaram de um grupo focal (APÊNDICE I).

Antes de apresentar a análise do Questionário 02 e do grupo focal, serão relatadas duas atividades investigativas propostas pelo pesquisador e desenvolvidas pelos professores durante a etapa das atividades práticas da formação continuada.

Para reafirmar o terceiro objetivo específico, a primeira atividade proposta consistiu na elaboração de uma UEPS. Realizada em equipe, essa atividade ocorreu em 1º de agosto de 2024. Inicialmente, o pesquisador apresentou o conceito, a finalidade e a estrutura da UEPS, conforme Moreira (2012). Em seguida, disponibilizou um modelo (APÊNDICE J) para que os professores pudessem discutir e desenvolver os oito passos propostos na atividade.

Com base no modelo proposto de UEPS, foram elaboradas duas sequências didáticas. A primeira, desenvolvida pelos professores do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, teve como tema “Produção de Energias Renováveis no Vale do São Francisco”. A segunda, criada pelos professores do Colégio Cecílio Matos, abordou o tema “Formas de Aproveitamento da Energia Térmica no Vale do São Francisco”. Após a elaboração da atividade, cada equipe apresentou sua UEPS (ANEXOS E e F), justificando a escolha do tema, os objetivos a serem alcançados ao final da sequência e as estratégias de ensino planejadas para atingi-los. Além disso, as equipes analisaram as UEPS e sugeriram modificações para aprimorar as sequências didáticas.

A segunda atividade proposta para ratificar o último objetivo específico, foi a elaboração de uma SEI fundamentada nas ideias de Carvalho (2011, 2018, 2021). Essa atividade, realizada individualmente em 15 de agosto de 2024, seguiu uma abordagem semelhante à da primeira. Inicialmente, o pesquisador apresentou o conceito, a finalidade e a estrutura da SEI, conforme Carvalho (2018). Além disso, destacou fatores essenciais a serem considerados antes de

sua aplicação, como tempo, espaço, condições materiais, currículo escolar, faixa etária dos alunos e série, conforme Motokane (2020).

Outra informação relevante compartilhada pelo pesquisador foi a flexibilidade da estrutura da SEI. Isso significa que ela não é fixa ou definitiva. Durante sua aplicação, é fundamental avaliar a eficácia das atividades propostas e, sempre que necessário, ajustá-las conforme as necessidades do professor e da escola (Motokane, 2020).

Após a explanação do pesquisador, cada professor iniciou a elaboração de sua SEI, considerando as seguintes etapas: situação-problema, levantamento de hipóteses, elaboração da argumentação, sistematização do conteúdo e avaliação.

Os professores iniciaram a SEI (APÊNDICE K) com a apresentação de uma situação-problema vinculada a um tema do cotidiano dos alunos. Os objetivos estabelecidos foram elaborados com o intuito de direcionar à resolução dessa situação-problema. Para isso, os professores realizaram o levantamento de hipóteses, formulando possíveis explicações com base em seus conhecimentos prévios, a fim de encontrar uma solução viável para o problema. Em seguida, com base nas hipóteses levantadas e nos conhecimentos prévios, desenvolveram suas argumentações e compartilharam-nas com os demais participantes.

Com o desenvolvimento da argumentação, teve início a etapa de sistematização do conteúdo, na qual o pesquisador desempenhou um papel importante ao orientar os professores no processo da organização e estruturação de suas ideias. Nesse momento, foi possível relacionar os conceitos discutidos com os conhecimentos científicos, esclarecer dúvidas e promover uma reflexão crítica sobre as hipóteses levantadas. Ao término da atividade, foi proposta a avaliação processual da aprendizagem, bem como a análise da SEI, visando verificar sua efetividade e possíveis ajustes.

É relevante destacar que, durante a execução das duas atividades, os professores demonstraram interesse em aprender novas estratégias de ensino para aplicar em suas aulas. Eles planejaram as atividades com foco no aprendizado dos alunos, reconhecendo que as atividades investigativas podem promover a aquisição de informações mais detalhadas sobre um conteúdo específico, de maneira contextualizada.

5.3.1 Questionário 02

A seguir, será apresentada a análise do Questionário 02, realizada com base nos parâmetros da escala Likert². A Figura 15 exibe as respostas dos professores para esse instrumento de coleta de dados.

Figura 15 - Análise do Questionário 02



Fonte: Autor (2025)

Como pode ser observado na Figura 15, em relação às declarações contidas no questionário respondido pelos professores, 14% dos participantes concordam e 86% concordam completamente com a declaração **D01** (Durante a formação continuada você conseguiu entender como os princípios da Aprendizagem Significativa Crítica podem ser implementados nas suas aulas).

² A escala Likert é usada para medir concordância de pessoas a determinadas afirmações relacionadas a construtos de interesse. Ela é utilizada quando a opção de resposta é apresentada entre os extremos de "discordo completamente" e "concordo completamente".

Isso indica que 100% dos professores compreenderam como podem ser aplicados em sala de aula os nove princípios propostos por Moreira (2012).

Entre os participantes desta pesquisa, 43% responderam concordo e 57% concordo completamente para a declaração **D02** (Suas concepções acerca das atividades investigativas foram modificadas durante a formação continuada). Esses resultados indicam que todos os professores perceberam mudanças em sua concepção inicial sobre o ensino investigativo. Dentre eles, quatro não haviam tido contato prévio com a abordagem investigativa, conforme Carvalho (2021), enquanto os outros três tiveram apenas uma introdução superficial ao tema durante a graduação.

Na declaração **D03** (Você conseguiu identificar pontos de convergência entre a abordagem investigativa e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica), todos os participantes responderam de forma positiva, com 57% indicando concordo e 43% concordo completamente. Eles reconheceram interseções entre a TASC e a abordagem investigativa, destacando que ambas consideram os conhecimentos prévios dos alunos, utilizam situações-problema como estratégia de ensino e se fundamentam na corrente cognitivista (Zompero; Laburú, 2016)

Na declaração **D04** (No seu plano de aula sempre constou a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo), a maioria dos participantes (71%) afirmou que seus planos de aula não incluíam elementos da abordagem investigativa. Os demais 29% concordaram com a declaração, justificando a resposta pelo uso de atividades experimentais em suas aulas. No entanto, é importante destacar que nem todos os experimentos são, de fato, investigativos. Em alguns casos, a prática experimental se reduz a uma atividade mecânica de mediação, observação e descrição, sem promover aprendizado a partir da manipulação do objeto. Por outro lado, atividades práticas que incentivam a investigação e o questionamento das concepções prévias dos alunos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual, contribuindo para a construção do conhecimento (Andrade; Massabni, 2011).

Em relação a declaração **D05** (Você conseguiu identificar as diferenças entre o plano de aula “tradicional” e o plano investigativo durante a formação continuada), 100% dos professores afirmaram ter percebido claramente as

distinções entre o plano sugerido pela SEC e o plano de aula investigativo. De acordo com os participantes, a reestruturação dos planos de aula, incorporando a situação-problema, a metodologia e a construção de explicações, favorece a aprendizagem ao estimular os alunos a formular hipóteses para a resolução dos problemas (Zompero; Laburú, 2016). Nesse sentido, acreditamos que essa atividade pode incentivar os professores a repensar a forma como planejam suas aulas, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais eficaz com a inclusão desses novos elementos.

Assim como na declaração **D05**, todos os professores responderam de forma positiva à declaração **D06** (A maneira de elaborar seus planos de aula foi modificada durante a formação continuada). Entre os participantes, 57% concordaram, destacando a importância de incluir elementos no plano de aula para facilitar a aprendizagem dos alunos. Já 43% concordaram plenamente, justificando que o plano de aula sugerido pela SEC-BA restringia a possibilidade de diversificar as metodologias utilizadas em sala de aula.

Na declaração **D07** (A elaboração de uma situação-problema na Sequência de Ensino Investigativa é uma tarefa simples), 71% dos professores afirmaram ter facilidade em criar a situação-problema após a experiência de construir uma SEI durante as atividades práticas da formação continuada (Brasil, 2020). Por outro lado, 29% relataram dificuldades na elaboração, justificando que, por se tratar de uma abordagem nova, será necessário mais tempo de prática para aprimorar essa habilidade e reduzir os desafios envolvidos.

Todos os participantes responderam de forma positiva a declaração **D08** (A Sequência de Ensino Investigativa é uma estratégia de ensino que pode estar inserida no seu plano de aula), dentre eles, 43% concordam com a inserção da SEI na metodologia do plano de aula, pois acreditam que a sequência didática favorece a aprendizagem dos alunos. Já 57% concordam totalmente, destacando que a diversidade de estratégias é um fator que contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

A penúltima declaração analisada pelos professores foi a **D09** (As atividades investigativas elaboradas durante a formação continuada podem favorecer uma Aprendizagem Significativa Crítica aos estudantes da EJA). Os resultados indicam a aceitação dessa abordagem, com 86% dos participantes concordando completamente e 14% concordando. Esses dados mostram que

100% dos docentes reconhecem o potencial das atividades investigativas para promover um aprendizado reflexivo entre os estudantes da EJA, contribuindo para a construção de conhecimentos significativos e conectados com a realidade dos alunos.

A última declaração do Questionário 02 foi a **D10** (A formação continuada teve um papel relevante no seu desenvolvimento profissional). Todos os participantes reconheceram a formação continuada como um fator importante para o aprimoramento de suas práticas e conhecimentos profissionais (Brasil, 2020), especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos. Esse reconhecimento se deve ao fato de que o ensino na EJA exige estratégias diferenciadas que dialoguem com a realidade desse público, muitas vezes marcado pela heterogeneidade de idade, experiências e desafios socioeconômicos (Bahia, 2021). Além disso, a troca de experiências entre os professores durante a formação continuada permitiu a construção coletiva de soluções para desafios específicos da EJA.

Diante do exposto é possível afirmar que os resultados das declarações analisadas evidenciam o impacto positivo da formação continuada na prática docente, especialmente no que se refere à adoção de atividades investigativas. A totalidade dos professores participantes reconheceu as diferenças entre o plano de aula tradicional e o plano investigativo, demonstrando compreensão sobre a importância da inserção da situação-problema, da formulação de hipóteses e da construção de explicações no processo de ensino.

Além disso, a formação levou os docentes a refletirem sobre suas concepções iniciais, promovendo mudanças significativas na forma como elaboram seus planos de aula. A reestruturação desses planos, com a inclusão de elementos investigativos, foi percebida como um fator essencial para potencializar a aprendizagem dos alunos.

Outro ponto relevante foi a experiência prática proporcionada pela formação, que facilitou a elaboração da situação-problema dentro da Sequência de Ensino Investigativa para a maioria dos professores. Ainda que alguns tenham relatado dificuldades iniciais, reconheceram que, com mais tempo e prática, poderão aprimorar essa habilidade.

Dessa forma, a formação continuada se mostrou eficaz ao estimular a adoção de estratégias diversificadas ampliando as possibilidades metodológicas

dos docentes e tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

5.3.2 Grupo Focal

A etapa final da produção de dados nesta pesquisa envolveu a aplicação da técnica do grupo focal, permitindo uma abordagem mais aprofundada das percepções e experiências dos participantes. As discussões realizadas nesse contexto forneceram percepções importantes sobre o objeto de estudo, possibilitando a construção de um conhecimento de forma colaborativa. Para a interpretar e categorizar as respostas obtidas, utilizou-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

O primeiro momento do grupo focal, foi destinado a identificar as percepções dos participantes sobre a relevância dos conteúdos abordados na formação continuada. Com base nessa identificação, foram definidas as subcategorias apresentadas a seguir (Quadro 8), juntamente com as respectivas unidades de contexto/registo.

Quadro 8 - Percepções dos professores sobre a relevância dos conteúdos abordados na formação continuada

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação
Percepções dos professores sobre a relevância dos conteúdos abordados na formação continuada (PPRC)	Novos conteúdos (Nc)	“Eu, particularmente, não conhecia os conteúdos que foram apresentados . No entanto, durante a formação percebi a importância deles para minha prática de ensino”.	{GF/P1-L1} – [PPRC] – (Nc)
		“Eu achei bastante relevante, porque eu não tinha estudado essas duas teorias e com a atualização delas comecei a repensar a forma como ministro as minhas aulas”.	{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Nc)
	Novos planejamentos (Np)	“A contribuição dos conteúdos foi muito boa, porque a gente teve uma nova visão na hora de fazer o planejamento podendo inserir novas estratégias de ensino”.	{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Np)
		“Do meu ponto de vista, os conteúdos foram relevantes porque eles me deram uma nova forma de preparar minhas aulas , ou de, até mesmo, reinterpretar o processo de ensino e aprendizagem”.	{GF/P1-L1} – [PPRC] – (Np)

		"Os conteúdos trabalhados foram importantes porque me fizeram refletir como ministro minhas aulas e, conseqüentemente, como faço os meus planejamentos ".	{GF/P4-L1} – [PPRC] – (Np)
	Importância dos conteúdos (Ic)	"Então, em relação à relevância, acredito que todos os conteúdos apresentados foram importantes . Pois, me deram uma noção de como posso utilizar a aprendizagem significativa e do ensino investigativo na minha prática de ensino".	{GF/P1-L1} – [PPRC] – (Ic)
		" Eles contribuíram para aprofundar minha compreensão sobre aprendizagem significativa crítica e o ensino por investigação" à medida que infelizmente esses temas não foram trabalhados na minha formação inicial".	{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Ic)

Fonte: Autor (2025).

A análise do Quadro 8 revelou que um aspecto importante ressaltado pelos professores foi o aprendizado de *Novos conteúdos*, os quais permitiram que eles pudessem refletir sua prática de ensino. O professor P1 declarou que "(...) percebi a importância deles para minha prática de ensino" **{GF/P1-L1} – [PPRC] – (Nc)**. Corroborando com essa ideia, o professor P3 afirmou que "(...) **não tinha estudado essas duas teorias** e com a atualização delas comecei a repensar a forma como ministro as minhas aulas" **{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Nc)**. É fundamental destacar que o Ensino por Investigação não se trata de uma teoria, mas sim de uma abordagem didática (Sasseron, 2015).

Ainda em relação à primeira subcategoria, é importante destacar que apenas o professor P2 teve contato superficial com a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, durante um seminário no mestrado que estava cursando. Segundo ele, "(...) se a gente pudesse utilizar essa teoria da aprendizagem significativa, associada com o ensino investigativo com nossos estudantes, com certeza a aprendizagem seria bem mais fácil" **{GF/P2-L1} – [PPRC] – (Nc)**.

Nesse contexto, os professores também enfatizaram os *Novos planejamentos*, afirmando que "os conteúdos trabalhados foram importantes porque **me fizeram refletir como ministro minhas aulas e, conseqüentemente, como faço os meus planejamentos**" **{GF/P4-L1} – [PPRC] – (Np)**. Ratificando essa ideia, o professor P3 declarou que "a contribuição dos conteúdos foi muito boa, porque **a gente teve uma nova visão na hora de fazer o planejamento** podendo inserir novas estratégias de ensino"

{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Np). Além disso, o professor P1 complementou reforçando que “(...) **os conteúdos foram relevantes porque eles me deram uma nova forma de preparar minhas aulas**, ou de, até mesmo, reinterpretar o processo de ensino e aprendizagem” **{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Np)**.

Assim, as declarações dos professores referentes à segunda subcategoria demonstraram que os conteúdos abordados na formação continuada tiveram um impacto direto em sua prática de planejamento. Com base nesses aprendizados, os docentes puderam reorganizar seus planos de aula, incorporando elementos da abordagem investigativa (Carvalho, 2018) e os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (Moreira, 2022).

Quanto à *Importância dos conteúdos*, todos os professores alegaram que foram relevantes para aprofundar sua compreensão sobre aprendizagem significativa crítica e ensino por investigação. O professor P1 declarou “(...) que **todos os conteúdos apresentados foram importantes**. Pois, me deram uma noção de como posso utilizar a aprendizagem significativa e do ensino investigativo na minha prática de ensino” **{GF/P1-L1} – [PPRC] – (Ic)**. Já o professor P3 afirmou que os conteúdos “(...) **contribuíram para aprofundar minha compreensão** sobre aprendizagem significativa crítica e o ensino por investigação” à medida que infelizmente esses temas não foram trabalhados na minha formação inicial” **{GF/P3-L1} – [PPRC] – (Ic)**.

A declaração do professor P3 reforça a importância de abordar temas relevantes nas formações continuadas, uma vez que esses momentos de aprendizagem oferecem aos docentes a oportunidade de vivenciar, analisar criticamente e compartilhar experiências sobre sua prática profissional (Brasil, 2020). Dessa forma, ao incentivar a reflexão e o debate, essas formações desempenham um papel essencial no aprimoramento do ensino, proporcionando uma abordagem mais embasada e adequada às demandas de cada modalidade educacional. No contexto específico desta formação, essa adequação se volta para as particularidades da Educação de Jovens e Adultos.

O segundo momento do grupo focal, foi destinado a identificar as possibilidades de implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA. A partir dessa identificação, foram estabelecidas as subcategorias apresentadas a seguir (Quadro 9), acompanhadas de suas respectivas unidades de contexto/registro.

Quadro 9 – Possibilidades de implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação
Possibilidade de implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA (PIAI)	Substituição do ensino tradicional (Set)	“Posso dizer que o ensino por investigação é uma alternativa para substituir à aula tradicional , na qual o professor é transmissor do conhecimento e, geralmente, utiliza o pincel e o quadro branco durante as aulas”.	{GF/P5-L1} – [PIAI] – (Set)
		“Enquanto o ensino tradicional tende a enfatizar a transmissão de conhecimento de forma passiva, a abordagem investigativa incentiva a participação ativa dos alunos. Por isso, acredito que essa abordagem se adequa a EJA ”.	{GF/P6-L1} – [PIAI] – (Set)
	Estimula o pensamento crítico (Epc)	“ Abordagem investigativa estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de resolver problemas. Nela o aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem”.	{GF/P1-L1} – [PIAI] – (Epc)
		“A abordagem investigativa incentiva a participação ativa, a formulação de hipóteses, a experimentação, o pensamento crítico e a construção do conhecimento por meio da problematização ”.	{GF/P4-L1} – [PIAI] – (Epc)
	Aproximação do cotidiano (Ac)	“Acredito que esse modelo de ensino também favorece uma maior conexão entre escola e o cotidiano , permitindo que os alunos compreendam os conteúdos de maneira mais fácil e contextualizada”.	{GF/P6-L1} – [PIAI] – (Ac)
		“No ensino por investigação, a aula é mais lúdica e diferente, onde esse aluno interage com as atividades propostas devido a aproximação do seu cotidiano ”.	{GF/P2-L1} – [PIAI] – (Ac)
		“O ensino por investigação ele é mais contextualizado porque estabelece uma relação direta entre o aprendizado escolar e o cotidiano do aluno , tornando o conhecimento mais significativo”.	{GF/P1-L1} – [PIAI] – (Ac)

Fonte: Autor (2025).

A análise desse quadro revelou que a primeira possibilidade de implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA poderá

ocorrer por meio da *Substituição do ensino tradicional* pelo ensino investigativo. De acordo com o Professor P5 “(...) **o ensino por investigação é uma alternativa para substituir à aula tradicional**, na qual o professor é transmissor do conhecimento e, geralmente, utiliza o pincel e o quadro branco durante as aulas” **GF/P5-L1} – [PIAI] – (Set)**. Complementando essa ideia, o professor P6 declarou que “enquanto o ensino tradicional tende a enfatizar a transmissão de conhecimento de forma passiva, **a abordagem investigativa incentiva a participação ativa dos alunos. Por isso, acredito que essa abordagem se adequa a EJA**” **GF/P6-L1} – [PIAI] – (Set)**.

Nesse contexto, Tabosa e Perez (2021) afirmam que no ensino tradicional os estudantes deixam de atuar como protagonistas na construção do próprio conhecimento e, geralmente, não conseguem se apropriar criticamente dele, tornando-se apenas receptores passivos de informações fragmentadas e desconectadas de sua realidade cotidiana. Em contrapartida, a abordagem investigativa estimula a participação ativa dos estudantes, incentivando-os a formular hipóteses, realizar experimentações e construir conhecimento a partir da problematização. Além disso, nessa abordagem, o professor assume o papel de mediador do processo de aprendizagem, propondo atividades que promovem o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo nos alunos (Costa; Salvador; Amaral, 2022).

Dessa forma, concordamos com as declarações dos professores e reconhecemos a relevância da abordagem investigativa para a EJA, uma vez que ela valoriza os saberes prévios dos estudantes, respeita suas experiências e incentiva a aplicação dos conhecimentos em seu cotidiano. No entanto, é importante destacar que, em determinadas situações, o ensino investigativo poderá integrar estratégias do ensino tradicional, como a aula expositiva, para explicar um determinado fenômeno quando necessário (Azevedo; Marcelino, 2019).

Outra justificativa apontada pelos professores para a implementação da abordagem investigativa nas aulas de Física da EJA foi que essa abordagem *Estimula o pensamento crítico* durante o processo de produção do conhecimento. Além disso, ela incentiva a promoção “(...) **da autonomia e da capacidade de resolver problemas**. Nela o aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem” **{GF/P1-L1} – [PIAI] – (Epc)**. Corroborando com

essa ideia, o professor P4 afirma que a “(...) abordagem investigativa **incentiva a participação ativa, a formulação de hipóteses, a experimentação, o pensamento crítico e a construção do conhecimento por meio da problematização**” {GF/P4-L1} – [PIAI] – (Epc).

Assim, Carvalho e Sasseron (2018) adotam a abordagem investigativa como um processo de resolução prática ou intelectual de problemas, exigindo o envolvimento ativo dos estudantes em ações como a análise de variáveis, a coleta de dados, a formulação de explicações e a definição de limites e condições para a validade dessas explicações. Além disso, essas etapas não são previamente estabelecidas, sendo essencial que os próprios estudantes as construam ao longo do processo de investigação.

Sob essa perspectiva, a abordagem investigativa busca envolver os estudantes em práticas ativas voltadas para a construção do conhecimento, estimulando a curiosidade, o questionamento e a busca por soluções de maneira autônoma e crítica. Ao invés de apenas receberem informações de forma passiva, os alunos são incentivados a formular hipóteses, realizar experimentações, interpretar dados e argumentar sobre suas descobertas (Carvalho, 2018).

Além de favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, os professores destacaram que a abordagem investigativa possibilita a *Aproximação do cotidiano* dos alunos ao universo escolar, à medida que essa conexão poderá proporcionar contextualização de temas abordados durante as aulas (Carvalho, 2013, 2021). Nesse sentido, o professor P6 reconhece “(...) que **esse modelo de ensino também favorece uma maior conexão entre escola e o cotidiano**, permitindo que os alunos compreendam os conteúdos de maneira mais fácil e contextualizada” {GF/P6-L1} – [PIAI] – (Ac).

O professor P1 também acredita que o ensino investigativo “(...) **é mais contextualizado porque estabelece uma relação direta entre o aprendizado escolar e o cotidiano do aluno**, tornando o conhecimento mais significativo” {GF/P1-L1} – [PIAI] – (Ac) e, além disso, nele, “(...) **a aula é mais lúdica e diferente, onde esse aluno interage com as atividades propostas devido a aproximação do seu cotidiano**” {GF/P2-L1} – [PIAI] – (Ac).

Nesse sentido, contextualizar significa estabelecer uma conexão entre o conhecimento e a realidade do estudante, levando em conta sua origem e

aplicação. Isso ocorre por meio da articulação dos saberes, permitindo não apenas a compreensão, mas também a intervenção na realidade (Carvalho, 2013; Sousa Sobrinho, 2021). No entanto, é fundamental garantir que essa abordagem não resulte em uma generalização excessiva que possa banalizar o ensino, comprometendo seu aspecto essencial: um aprendizado sistemático, consciente e intencional (Brasil, 1999).

É fundamental ressaltar que a ideia de contextualização está presente nos documentos oficiais do MEC desde o século passado, enfatizando a necessidade de superar um ensino descontextualizado, fragmentado e centrado apenas no acúmulo de informações (Brasil, 1999). Porém, de acordo com Franco e Munford (2018), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reduziu o espaço para a contextualização histórica e social, as práticas investigativas e a linguagem científica, o que pode comprometer o ensino de Ciências. Segundo os autores, a BNCC apresenta dificuldades em articular de maneira eficaz os diferentes elementos que constituem o processo científico.

Dessa forma, embora a contextualização não seja um aspecto central na BNCC, acreditamos que ela continua sendo uma estratégia de ensino eficaz, pois aproxima a realidade escolar do cotidiano do aluno, “(...) principalmente o da EJA , que geralmente trabalha o dia inteiro e não tem muita disposição para estudar” ”

{GF/P2-L3} – [PIAI] – (Ac).

O terceiro momento do grupo focal foi dedicado à identificação dos principais desafios enfrentados pelos professores ao tentar incorporar os princípios da Aprendizagem Significativa Crítica e do Ensino por Investigação em suas aulas. Com base nessa análise, foram definidas as subcategorias apresentadas a seguir (Quadro 10), juntamente com suas respectivas unidades de contexto/registo.

Quadro 10 – Principais desafios enfrentados ao tentar incorporar os princípios da TASC e do EI em suas aulas

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação
	Aceitação de novas estratégias de ensino (Anee)	“Os alunos estão muito acostumados com o ensino tradicional, aí tudo que você propõe de diferente eles reclamam e começam a colocar dificuldades. Eu falo isso porque eu apliquei uma das atividades na minha turma de iniciação e eles reclamaram muito”.	{GF/P3-L1} – [PDEITE] – (Anee)

Principais desafios enfrentados ao tentar incorporar os princípios da TASC e do EI em suas aulas (PDEITE)		<p>“Quando propomos algo novo encontramos resistência para aceitação. Os alunos na sua maioria estão acostumados com um ensino onde o professor é o transmissor do conhecimento e eles são os receptores”.</p>	{GF/P4-L1} – [PDEITE] – (Anee)
	Limitação de aulas (La)	<p>“Um outro desafio é a quantidade de aulas que a gente está tendo por turma. Seria interessante que a gente tivesse mais tempo com eles. isso não é possível com a carga horária tão fragmentada que temos hoje”.</p>	{GF/P2-L1} – [PDEITE] – (La)
		<p>“Realmente concordo com o colega. Só temos oitenta minutos de aula por semana em cada turma da EJA. Isso limita muito a possibilidade de implementar novas metodologias. Mesmo assim, comecei aplicar uma SEI em duas turmas do eixo sete”</p>	{GF/P6-L1} – [PDEITE] – (La)

Fonte: Autor (2025).

A análise desse quadro revelou que os professores enfrentaram dois desafios ao tentar implementar os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e do Ensino Investigativo em suas aulas. O primeiro desafio está relacionado à aceitação de *Novas estratégias de ensino* pelos alunos, enquanto o segundo diz respeito a *Limitação de aulas*.

Em relação a *Aceitação de novas estratégias de ensino*, o professor P3 afirmou que os “(...) **alunos estão muito acostumados com o ensino tradicional, aí tudo que você propõe de diferente eles reclamam e começam a colocar dificuldades.** Eu falo isso porque eu apliquei uma das atividades na minha turma de iniciação e eles reclamaram muito” **{GF/P3-L1} – [PDEITE] – (Anee)**. Ratificando essa afirmação, o professor P4 declarou que “ **Quando propomos algo novo encontramos resistência para aceitação.** Os alunos na sua maioria estão acostumados com um ensino onde o professor é o transmissor do conhecimento e eles são os receptores” **{GF/P4-L1} – [PDEITE] – (Anee)**.

Acreditamos que a resistência dos alunos a abordagens diferentes do ensino tradicional é um desafio compreensível, pois eles estão habituados a um modelo passivo de aprendizagem (Moreira, 2022). No entanto, essa dificuldade inicial pode ser superada com uma introdução gradual das novas abordagens, explicando seus benefícios e envolvendo os estudantes no processo. Estratégias

como a problematização, a contextualização das atividades com a realidade dos alunos, a mediação cuidadosa do professor e o estímulo à participação ativa podem ajudar a reduzir essa resistência (Carvalho, 2013; Sousa Sobrinho, 2021).

Concordamos com os professores P3 e P4, no entanto, reconhecemos que com o tempo, à medida que os alunos identificam os ganhos em compreensão e autonomia, eles se envolvem mais ativamente e passam a valorizar essa nova abordagem de ensino. Assim, deixam de acreditar que é papel exclusivo do professor transmitir conceitos, leis e fórmulas, superando práticas tradicionais como replicar experimentos e decorar nomes de cientistas apenas para avaliações (Carvalho, 2013).

Sobre a *Limitação de aulas*, o professor P2 apontou que “(...) **outro desafio é a quantidade de aulas que a gente está tendo por turma**. Seria interessante que a gente tivesse mais tempo com eles. Isso não é possível com a carga horária tão fragmentada que temos hoje” {GF/P2-L1} – [PDEITE] – (La). Reafirmando essa ideia, o professor P6, declarou que “(...) **Só temos oitenta minutos de aula por semana em cada turma da EJA**. Isso limita muito a possibilidade de implementar novas metodologias. Mesmo assim, comecei aplicar uma SEI em duas turmas do eixo sete” {GF/P6-L1} – [PDEITE] – (La).

A situação mencionada teve início em 2022, quando a Secretaria de Educação da Bahia (SEC-BA) promoveu uma reformulação no currículo da EJA, impactando diretamente a organização do Tempo Formativo. Como parte dessas mudanças, a carga horária semanal do Eixo VII foi reduzida pela metade, passando de 160 minutos para 80 minutos (Bahia, 2021).

Essa mudança despertou preocupações entre os professores, pois pode comprometer o tempo necessário para a realização das atividades planejadas e dificultar a implementação de novas abordagens, como o ensino investigativo. Além disso, a redução da carga horária impõe desafios à reorganização dos planejamentos de Física, o que pode impactar tanto a aprendizagem dos estudantes quanto a qualidade do ensino oferecido na EJA.

Com a finalidade de minimizar essa situação, durante a formação continuada, propusemos uma atividade prática voltada para a elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Nessa atividade, os professores selecionaram um tema de sua preferência e desenvolveram uma situação-

problema para ser discutida e solucionada, estimulando a aplicação de estratégias investigativas em sala de aula (Carvalho, 2013, 2021). De acordo com o professor P6, “apesar das dificuldades enfrentadas na aplicação da SEI, observei um aumento na participação dos alunos durante a realização da atividade. Eles demonstraram maior engajamento ao serem desafiados a refletir, discutir e buscar soluções para a situação-problema proposta” **{GF/P6-L5} – [PDEITE] – (La)** .

Esse envolvimento ativo dos alunos evidencia o potencial da abordagem investigativa para tornar o aprendizado mais dinâmico e relevante. Diante dessa experiência positiva, o professor P6 acredita que, “mesmo com ajustes necessários para adequação à realidade da EJA, é viável implementar essa metodologia, pois ela valoriza os saberes dos estudantes e fortalece a relação entre o conhecimento escolar e o cotidiano” **{GF/P6-L10} – [PDEITE] – (La)**.

A declaração do professor P6 foi relevante, pois evidenciou a importância dos saberes dos estudantes. Com base nessa reflexão, surgiu a quarta categoria intitulada *o conhecimento prévio dos alunos pode influenciar o planejamento e a condução das aulas*. Juntamente com ela, foram definidas as subcategorias apresentadas a seguir (Quadro 11), acompanhadas de suas respectivas unidades de contexto/registro.

Quadro 11 – O conhecimento prévio dos alunos pode influenciar o planejamento e a condução das aulas

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registro	Codificação
O conhecimento prévio dos alunos pode influenciar o planejamento e a condução das aulas (CPIP/CA)	Conhecimento prévio como alicerce (Cpa)	“ Os conhecimentos prévios dos alunos, são basicamente um alicerce de onde eu vou partir. Com eles posso identificar o que os estudantes já sabem sobre determinado tema e quais lacunas precisam ser preenchidas”.	{GF/P2-L1} – [CPIP/CA] – (Cpa)
		“ Acredito que os conhecimentos prévios são a base do meu planejamento. A partir deles, posso identificar as necessidades e dificuldades dos alunos, adaptar as estratégias de ensino, promover conexões com novos conteúdos e tornar a aprendizagem mais significativa”.	{GF/P5-L1} – [CPIP/CA] – (Cpa)
	Conhecimento prévio como guia (Cpg)	“Em relação a condução das aulas, o conhecimento prévio também orienta o professor na mediação do aprendizado,	{GF/P1-L1} – [CPIP/CA] – (Cpg)

		permitindo intervenções mais assertivas e promovendo uma maior interação entre os alunos e os conteúdos abordados”.	
		“O conhecimento prévio dos alunos é essencial para o orientar a condução das aulas . Assim, para onde minha aula vai se direcionar, como que eu vou guiar a aula, depende justamente do conhecimento prévio, que eles trazem de casa”.	{GF/P5-L1} – [CIPICA] – (Cpg)

Fonte: Autor (2025).

A análise do Quadro 11 destacou um aspecto fundamental apontado pelos professores: o *Conhecimento prévio como alicerce* do processo de ensino e aprendizagem, influenciando diretamente o planejamento e a condução das aulas. Nesse sentido, o professor P2 afirmou que os “(...) **conhecimentos prévios dos alunos, são basicamente um alicerce de onde eu vou partir**. Com eles posso identificar o que os estudantes já sabem sobre determinado tema e quais lacunas precisam ser preenchidas” {GF/P2-L1} – [CIPICA] – (Cpa). Corroborando com essa afirmação, o professor P5 acredita “(...) **que os conhecimentos prévios são a base do meu planejamento**. A partir deles, posso identificar as necessidades e dificuldades dos alunos, adaptar as estratégias de ensino, promover conexões com novos conteúdos e tornar a aprendizagem mais significativa” {GF/P5-L1} – [CIPICA] – (Cpa).

Assim, ao reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos como alicerce, o professor poderá ajustar suas estratégias de ensino para melhor atender às necessidades da turma, facilitando a articulação entre os novos conteúdos e a realidade dos estudantes. Além disso, essa postura poderá favorecer a escolha de atividades que valorizem sua vivência e estimulem a reflexão crítica (Vieira, 2012).

Nesse contexto, concordamos com os professores P2 e P5, pois acreditamos que os conhecimentos prévios dos alunos desempenham um papel importante para o planejamento das aulas. Eles permitem ao professor compreender o ponto de partida da turma em relação aos conteúdos a serem abordados, facilitando a adaptação das estratégias de ensino para atender melhor às necessidades dos estudantes. Dessa forma, a valorização das

experiências e vivências dos estudantes poderá fortalecer seu engajamento e participação ativa, contribuindo para um aprendizado mais eficaz.

Outro aspecto apontado pelos professores foi o *Conhecimento prévio como guia* no processo de ensino e aprendizagem. Para o professor P1, “(...) **o conhecimento prévio também orienta o professor na mediação do aprendizado**, permitindo intervenções mais assertivas e promovendo uma maior interação entre os alunos e os conteúdos abordados” **{GF/P1-L1} – [CPIPICA] – (Cpg)**. Validando essa ideia, o professor P5 afirma que ele “(...) **é essencial para o orientar a condução das aulas**. Assim, para onde minha aula vai se direcionar, como que eu vou guiar a aula, depende justamente do conhecimento prévio, que eles trazem de casa” **{GF/P5-L1} – [CPIPICA] – (Cpg)**.

Ao reconhecer o conhecimento prévio do aluno como um guia no processo de ensino e aprendizagem, o professor consegue reorganizar suas aulas de forma mais eficiente e adaptada às necessidades dos estudantes. Ao compreender o que eles já sabem, é possível estabelecer conexões entre os novos conteúdos e seus saberes anteriores, facilitando a assimilação e tornando a aprendizagem mais significativa (Ausubel, 2003). Além disso, ao integrar as experiências individuais e culturais dos alunos no planejamento das aulas, o ensino se torna mais inclusivo e representativo, valorizando a diversidade e tornando a escola um espaço mais significativo para a formação crítica e cidadã (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nessa perspectiva, ao partir do conhecimento prévio, o ensino deixa de ser uma transmissão linear de informações e passa a ser uma construção coletiva, na qual o aluno tem um papel ativo na aprendizagem (Cruz, 2008). Desse modo, os novos conteúdos não são apresentados como elementos isolados, mas como extensões ou ressignificações do que já foi aprendido.

Assim, ficou evidenciado que os conhecimentos prévios dos alunos podem influenciar diretamente no planejamento e na condução das aulas, pois servem como ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos, permitindo ao professor identificar lacunas na aprendizagem, adaptar estratégias de ensino e propor atividades mais relevantes no contexto da EJA.

Em relação a influência dos conceitos prévios no planejamento, o professor P2 declarou que “(...) a influência é total, porque o desenrolar da aula dependerá deles uma vez o professor precisa adaptar sua abordagem de ensino

para garantir que os novos conteúdos se conectem com os saberes já existentes dos alunos” **{GF/P2-L1} – [CPIPCA] – (Cpg)**. A partir dessa declaração, surgiu a quinta categoria nomeada de *Mudanças percebidas na forma de planejar após a formação continuada*. Além disso, foram estabelecidas as subcategorias apresentadas a seguir (Quadro 12), juntamente com suas respectivas unidades de contexto/registro.

Quadro 12 – Mudanças percebidas na forma de planejar após a formação continuada

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registro	Codificação
Mudanças percebidas na forma de planejar após a formação continuada (MPFPAFC)	Inserção de elementos no planejamento (lep)	“Acredito que a formação possibilitou reformular minhas aulas. Desde a implementação de novos elementos no planejamento até a mudança da minha postura em sala de aula. ”	{GF/P1-L1} – [MPFPAFC] – (lep)
		“Estava acostumado com o modelo de plano de aula tradicional. Quando utilizei os elementos da abordagem investigativa nos meus planos, percebi que minhas aulas ficaram mais bem elaboradas e interessantes. ”	{GF/P2-L1} – [MPFPAFC] – (lep)
	Considerar os saberes do aluno (Csa)	“Antes planejava as aulas pensando em atividades que facilitariam o meu trabalho. No entanto, agora percebo a importância de planejar a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Isso facilita o meu trabalho e promove uma aprendizagem significativa”	{GF/P5-L1} – [MPFPAFC] – (Csa)
		“o planejamento das minhas aulas deixou de ser centrado exclusivamente na transmissão de conteúdos e passou a valorizar a interação e o diálogo, possibilitando conexões entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios dos alunos ”.	{GF/P1-L1} – [MPFPAFC] – (Csa)

Fonte: Autor (2025).

A análise permitiu identificar duas subcategorias que evidenciam as mudanças percebidas pelos professores na maneira de planejar suas aulas. A primeira, *Inserção de novos elementos no planejamento*, está refletida na declaração do professor P1, que afirma: “(...) a formação possibilitou reformular minhas aulas, desde a implementação de novos elementos no planejamento até a mudança da minha postura em sala de aula” **{GF/P1-L1} – [MPFPAFC] – (lep)**. A segunda subcategoria, denominada *Consideração dos saberes do aluno*,

destaca a importância de reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes como um fator essencial para a construção do planejamento das aulas.

Complementando a afirmação do professor P1, o P2 declara que “estava acostumado com o modelo de plano de aula tradicional. **Quando utilizei os elementos da abordagem investigativa nos meus planos, percebi que minhas aulas ficaram mais bem elaboradas e interessantes**” {GF/P2-L1} – [MPFPAFC] – (lep).

Nesse contexto, as declarações dos professores P1 e P2 indicam que a inclusão de elementos como situação-problema, formulação de hipóteses, definição de metodologia e construção de explicações tornou seus planos de aula mais alinhados à realidade dos alunos. Assim, tornando as aulas mais envolventes e contextualizadas, facilitando a compreensão dos conteúdos e promovendo a participação ativa dos alunos (Araújo; Justina, 2022).

Outro aspecto identificado na declaração do professor P1 foi a modificação de comportamento durante as aulas. Segundo ele, passou a atuar como “(...) mediador do conhecimento, que estimula a construção ativa do aprendizado pelos alunos e valoriza seus saberes prévios” ” {GF/P1-L3} – [MPFPAFC] – (lep). De maneira alinhada à essa afirmação, Batista e Silva (2018) afirmam que se o professor não promover um ambiente propício à discussão, reflexão e diálogo, o processo investigativo se perde, e a aula pode acabar assumindo um formato tradicional.

A nova postura do professor P1 está fundamentada em dois documentos oficiais do MEC. O primeiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), estabelece que é papel da escola e do professor estimular o questionamento, o debate e a investigação, favorecendo a compreensão da ciência como um processo histórico e um conhecimento aplicado. Com isso, busca-se superar as limitações de um ensino passivo, baseado exclusivamente na memorização de definições e classificações sem significado para o aluno (Brasil, 1998). O segundo documento, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destaca que o ensino deve promover a curiosidade intelectual e recorrer à metodologia científica, integrando investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade (Brasil, 2018).

Em relação a *Considerar os saberes do aluno* durante o planejamento, o professor P5 declarou que “(...) **agora percebo a importância de planejar a**

partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Isso facilita o meu trabalho e promove uma aprendizagem significativa” {GF/P5-L1} – [MPFPAFC] – (Csa).
Reforçando esse pensamento, o professor P1 afirmou que reformulou o planejamento das suas aulas deixando de focar exclusivamente na transmissão de conteúdos “(...) e passou a valorizar a interação e o diálogo, **possibilitando conexões entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios dos alunos**” {GF/P1-L1} – [MPFPAFC] – (Csa).

Nesse cenário, é fundamental conhecer as diferentes concepções que os estudantes possuem para planejar adequadamente as atividades. Isso se deve ao fato de que esses conhecimentos são construções individuais, desenvolvidas a partir de suas experiências pessoais e do cotidiano. Além disso, é importante criar oportunidades para que o estudante expresse suas concepções sobre o tema abordado durante a aula (Schroeder, 2013; Brum; Silva, 2014).

Assim, o planejamento deverá incluir elementos que estimulem os estudantes a refletirem sobre suas próprias concepções. Nessa perspectiva, as situações-problema podem representar uma estratégia eficaz para promover essa reflexão (Sasseron; Carvalho, 2011; Schroeder, 2013; Zompero; Laburú, 2016). Ademais, é fundamental que as atividades propostas incentivem o questionamento, a investigação e o diálogo, permitindo que os alunos construam seus conhecimentos de forma ativa e significativa.

O momento final do grupo focal foi destinado à avaliação do processo formativo, durante o qual os professores foram questionados sobre os aspectos positivos e desafios resultantes da formação continuada. Nesse contexto, todos compartilharam suas percepções sobre a experiência vivenciada, ressaltando aspectos positivos, como a adequada distribuição do tempo para as atividades, a abordagem de temas pertinentes à prática docente, a aplicação de boas atividades práticas, a reformulação dos planos de aula, a diversificação das estratégias de ensino e a oportunidade de aprimoramento profissional. Além disso, os professores apresentaram sugestões para aprimorar futuras formações.

A partir dessa avaliação, foi definida a última categoria, intitulada *Aspectos favoráveis e desafios da formação continuada*. Em complemento, foram estabelecidas subcategorias específicas, apresentadas a seguir (Quadro 13), juntamente com suas respectivas unidades de contexto/registo.

Quadro 13 - Aspectos favoráveis e desafios resultantes da formação continuada

Categoria	Subcategoria	Unidades de contexto/registo	Codificação
Aspectos favoráveis e desafios resultantes da formação continuada (AFDRFC)	Aspectos favoráveis (Af)	“(…) a formação continuada, para mim, foi bem elaborada. Ela dividiu bem o tempo”.	{GF/P1-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“(…) ela contribuiu para nós professores abordarmos determinados conteúdos de forma diferente do que nós abordamos no nosso dia-a-dia”.	{GF/P2-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“Gostei das atividades que desenvolvemos, especialmente as práticas. Também gostei das atividades propostas nas aulas e a metodologia utilizada.”	{GF/P3-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“(…) foi uma formação muito boa, que abriu a nossa visão, inclusive à forma de planejar, pensando no aluno”.	{GF/P4-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“(…) foi uma formação muito valorosa. A gente diversificou bastante a nossa estratégia de ensino, de maneira que a gente pode passar isso para os alunos”.	{GF/P5-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“(…) a formação ampliou os nossos leques de oportunidades de melhorar profissionalmente”.	{GF/P6-L1} – [AFDRFC] – (Af)
		“Foi uma formação muito boa. Acredito que ela tenha atingido o objetivo que ela se propôs”.	{GF/P7-L1} – [AFDRFC] – (Af)
	Desafios enfrentados (De)	“(…) é muito desafiador conciliar as atividades da formação continuada com as demandas da escola. Principalmente por conta da nossa carga horária excessiva em sala de aula”.	{GF/P3-L1} – [AFDRFC] – (De)

Fonte: Autor (2025).

No que diz respeito aos *Aspectos favoráveis* do processo formativo, o primeiro ponto positivo destacado no Quadro 13 foi a elaboração e a organização das atividades propostas. O professor P1, declara que “ (...) a formação continuada, para mim, foi bem elaborada. Ela dividiu bem o tempo” {GF/P1-

L1} – [AFDRFC] – (Af). “ Além disso, ela me proporcionou a oportunidade de trocar e compartilhar experiências, contribuindo para a minha prática de ensino” **{GF/P1-L3} – [AFDRFC] – (Af).** Nesse sentido, Imbernón (2009) destaca que a troca de experiências entre os professores pode ser um caminho eficaz, pois possibilita que aprendam uns com os outros, favorecendo a resolução de desafios compartilhados.

Assim, acreditamos que declaração do professor P1 foi relevante, pois todas as atividades desenvolvidas na formação continuada foram cuidadosamente planejadas para atender às necessidades dos professores participantes. Buscamos elaborar atividades que favorecessem a troca de experiências entre os docentes, promovendo um ambiente colaborativo e reflexivo (Imbernón, 2009; Freitas, Pacífico, 2018). Além disso, procuramos fortalecer o engajamento no processo formativo, incentivando a continuidade da aprendizagem e a adoção de novas abordagens no ensino.

Nesse sentido, o professor P2 afirma que a formação “(...) contribuiu para nós professores **abordarmos determinados conteúdos de forma diferente do que nós abordamos no nosso dia-a-dia**” **{GF/P2-L1} – [AFDRFC] – (Af).** Essa mudança ocorreu porque durante formação continuada foram apresentados novos referenciais teóricos e metodológicos, ampliando as práticas pedagógicas dos professores. Ao explorar diferentes estratégias de ensino, os docentes puderam tornar as aulas mais dinâmicas, contextualizadas e alinhadas às necessidades dos estudantes (Veiga, 2019).

Ainda em relação às diferentes abordagens de ensino, compartilhamos da perspectiva de Veiga (2019), que afirma que as disciplinas não devem ser ensinadas como se todos os seus aspectos fossem igualmente aplicáveis à realidade de todos os alunos. Por isso, é fundamental que o professor adote estratégias que vão além do uso exclusivo de livros didáticos e conteúdos estáticos, tornando o ensino das ciências mais dinâmico e significativo.

Corroborando com as ideias de Veiga (2019), o professor P5 declarou que “(...) **foi uma formação muito valorosa. A gente diversificou bastante a nossa estratégia de ensino, de maneira que a gente pode passar isso para os alunos**” **{GF/P5-L1} – [AFDRFC] – (Af).** Nesse contexto, Wilsek e Tosin (2012) afirmam que a crescente busca por diversas estratégias no ensino da Física foi impulsionada pela necessidade de diversificar os métodos de ensino

para combater o insucesso escolar. Essa demanda surgiu da percepção de que abordagens tradicionais, muitas vezes centradas na memorização e na reprodução de fórmulas, podem não ser eficazes para todos os estudantes.

Portanto, acreditamos que o uso de estratégias diversificadas durante a formação continuada possibilitou aos professores o desenvolvimento de atividades que favoreceram a construção do conhecimento de maneira mais eficaz, atendendo às necessidades de aprendizagem dos alunos. Ratificando essa declaração, o professor P3 afirmou que gostou “(...) **das atividades que desenvolvemos, especialmente as práticas. Também gostei das atividades propostas nas aulas e a metodologia utilizada**” **GF/P3-L1} – [AFDRFC] – (Af).**

Outro ponto positivo destacado pelos professores P4 e P6 foi que a formação continuada ampliou suas perspectivas profissionais. De acordo com o professor P4, a formação “(...) **abriu a nossa visão**, inclusive à forma de planejar, pensando no aluno” **GF/P4-L1} – [AFDRFC] – (Af).** Além disso, “(...) **ampliou os nossos leques de oportunidades de melhorar profissionalmente**” **GF/P6-L1} – [AFDRFC] – (Af).** Nessa direção, Silva, Seabra e Miguel (2022) reiteram que formação continuada é fundamental para que o professor se mantenha atualizado e alinhado às novas demandas educacionais de sua época. Por sua própria natureza, pode ser considerada uma forma de formação permanente. É por meio dela que a experiência do professor, aliada à teoria, gera conhecimentos alinhados ao contexto em que está inserido.

O professor P7 destacou o último aspecto positivo do processo formativo, afirmando que a formação “(...) **tenha atingido o objetivo que ela se propôs**” **GF/P7-L1} – [AFDRFC] – (Af).** Para ele, a troca de experiências entre os professores foi um fator enriquecedor, possibilitando reflexões sobre o ensino e novas abordagens para os conteúdos em sala de aula. Além disso, ele ressaltou que a formação proporcionou um espaço de aprendizado colaborativo, no qual os docentes puderam compartilhar desafios e soluções, promovendo um ambiente de crescimento profissional (Roldão, 2009, 2017). Assim, acreditamos que a interação entre os participantes favoreceu a construção coletiva do conhecimento, permitindo que cada professor refletisse sobre sua própria prática e identificasse possibilidades de aprimoramento.

Quanto aos *Desafios enfrentados* durante o processo formativo, os professores, de forma unânime, destacaram a dificuldade de conciliar as obrigações escolares com a formação continuada. Para o professor P3 “(...) **é muito desafiador conciliar as atividades da formação continuada com as demandas da escola**. Principalmente por conta da nossa carga horária excessiva em sala de aula” {GF/P3-L1} – [AFDRFC] – (De).

Essa é uma questão muito delicada para os professores da rede pública estadual da Bahia, que enfrentam uma alta carga de trabalho. De acordo com a SEC-BA, todos docentes devem cumprir, no mínimo, 26 aulas semanais, distribuídas, em média, entre 13 turmas (Bahia, 201). Esse volume expressivo de atividades exige uma intensa dedicação não apenas à docência, mas também ao planejamento das aulas, correção de atividades, acompanhamento dos alunos e participação em outras demandas escolares.

Além disso, muitos professores atuam em mais de uma escola, o que amplia ainda mais a complexidade da rotina e dificulta a conciliação com a formação continuada. O acúmulo de responsabilidades e a falta de tempo para aprofundamento teórico e reflexão sobre a prática pedagógica tornam esse cenário um grande desafio para o aperfeiçoamento profissional desses docentes.

Apesar desse grande desafio, foi possível observar a pontualidade, a assiduidade, a dedicação e o envolvimento ativo de todos os participantes em todas as etapas do processo formativo. Isso demonstra que, mesmo diante de uma rotina intensa de trabalho, marcada por múltiplas demandas escolares, os professores se mostraram dispostos a investir tempo e esforço na busca de ampliar seus conhecimentos e refletir sobre suas práticas pedagógicas. Esse engajamento reflete a consciência sobre a importância da formação continuada para a qualificação profissional.

É fundamental ressaltar que a dedicação dos professores às atividades propostas durante a formação continuada trouxe resultados positivos. Dois docentes, motivados pelo processo, aceitaram o desafio de seguir aprofundando seus estudos e foram aprovados no Mestrado Profissional em Ensino de Física na Universidade do Vale do São Francisco (UNIVASF). Esse fato evidencia o impacto das formações na trajetória profissional dos professores, demonstrando como essas iniciativas podem estimular o crescimento acadêmico e a

qualificação docente. Mesmo diante das dificuldades de conciliar a rotina de trabalho com as exigências da formação continuada, o comprometimento e o esforço desses professores reforçam a relevância desse processo para o desenvolvimento da prática pedagógica.

Diante do exposto, ficou evidenciado que a formação continuada ofereceu atividades investigativas que estimularam uma aprendizagem significativa crítica, à medida que incentivaram a reflexão sobre a prática docente, promoveram a construção coletiva do conhecimento e possibilitaram a aplicação de novas estratégias de ensino alinhadas às necessidades dos alunos e ao contexto escolar, tornando o ensino mais dinâmico, contextualizado e eficaz. Além disso, esse processo contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores, fortalecendo sua autonomia e preparando-os para lidar com os desafios educacionais com maior segurança e inovação (Imbernón, 2009; Roldão, 2009, 2017).

O próximo capítulo tem como objetivo apresentar as considerações finais sobre o estudo desenvolvido, destacando as principais conclusões alcançadas, as implicações dos resultados obtidos e as contribuições desta pesquisa para o campo de estudo. Além disso, serão discutidas possíveis limitações do trabalho e sugeridas direções para investigações futuras, com base nas descobertas realizadas ao longo da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino investigativo e a teoria da aprendizagem significativa, conforme discutido nos capítulos 01 e 02 desta pesquisa, destacam-se por considerar o conhecimento prévio do estudante como um elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Nessas abordagens, o aluno é o protagonista da própria aprendizagem. Acerca desse aspecto, Ausubel (1980, p. 137) enfatiza: “Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo.”

Nesse sentido, com o propósito responder ao problema que orientou essa investigação, a presente pesquisa teve como objetivo compreender as possíveis contribuições de atividades investigativas para o ensino de Física na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica em uma formação continuada com professores da Educação de Jovens e Adultos. Sob essa ótica, esta pesquisa buscou fornecer elementos para tratar à seguinte questão:

Como atividades investigativas no ensino de física embasadas pela teoria da aprendizagem significativa crítica podem contribuir na formação continuada de professores da Educação de jovens e adultos?

Com o objetivo de reunir elementos para responder a essa questão, inicialmente foi realizada uma revisão sistemática da literatura, na qual foram encontrados poucos estudos sobre a abordagem investigativa no ensino de física no contexto da EJA. A partir da análise dos resultados dos estudos selecionados para a revisão, ficou revelado que as atividades investigativas favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, estimulam o trabalho colaborativo, contextualizam tópicos de física e contribuem para a construção do conhecimento científico. Dessa forma, fica evidente a importância de implementar essas atividades tanto na formação continuada quanto nas salas de aula.

Em vista disso, buscamos identificar as concepções dos professores de Física da EJA sobre as atividades investigativas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Com base nos resultados obtidos, constatamos que as concepções iniciais apresentadas eram ainda pouco

desenvolvidas e permeadas por equívocos conceituais. Essa limitação reflete a carência de formação específica nessas abordagens, o que impacta diretamente a prática docente, dificultando a implementação de metodologias que favoreçam uma aprendizagem mais ativa e significativa para os estudantes.

Diante desse cenário, a formação continuada foi planejada com atividades direcionadas à ampliação do conhecimento dos participantes sobre a temática, proporcionando não apenas uma compreensão mais aprofundada, mas também recursos práticos para sua aplicação no cotidiano docente. Além disso, esse processo formativo estimulou a reflexão crítica sobre as metodologias adotadas, incentivando a implementação de estratégias eficazes que favorecem uma aprendizagem mais significativa e aprofundam a compreensão dos conceitos científicos (Trópia, 2011; Harlen, 2015; Sasseron, 2015; Costa; Salvador; Amaral, 2022).

No que diz respeito à investigação sobre se o planejamento de ensino do professor de Física na EJA possibilita a análise de situações, a formulação de hipóteses e a explicação dos fenômenos em estudados, em conformidade com os princípios da abordagem investigativa, revelou inicialmente que os planos de aula apresentavam características do ensino tradicional. Eles priorizavam aulas expositivas e incluíam poucos elementos que estimulassem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Além disso, faltava especificidade na definição de como as ações planejadas seriam executadas, evidenciando a necessidade de um planejamento mais detalhado e alinhado à abordagem investigativa.

Considerando essa situação, elaboramos um modelo de plano investigativo, fundamentado nas ideias de Carvalho (2021), com o objetivo de aprimorar os planos apresentados pelos professores. Esse modelo incluiu novos elementos, como tema, situação-problema, formulação de hipóteses, metodologia e construção de explicações. Em seguida, propomos uma atividade coletiva para a reelaboração dos planos. Após realização dessa atividade, verificamos que os planos de aula passaram a integrar estratégias mais interativas e investigativas, como o uso da SEI, possibilitando um ensino mais dinâmico e envolvente para os alunos. Assim, consideramos que essa atividade pode desempenhar um papel fundamental ao incentivar os professores a refletirem sobre suas práticas pedagógicas e a repensarem a forma como

planejam suas aulas. Com isso, espera-se que os professores se sintam mais motivados a adotar estratégias que favoreçam a participação ativa dos alunos, estimulando a análise crítica, a formulação de hipóteses e a construção autônoma do conhecimento.

Para identificar se as atividades investigativas desenvolvidas durante a formação continuada trouxeram elementos que favorecem uma Aprendizagem Significativa Crítica para os estudantes da EJA, foram utilizados o questionário 02 e o grupo focal. Com a análise do questionário 02, constatou-se que todos os professores reconhecem o potencial das atividades investigativas para promover uma aprendizagem significativa entre os estudantes da EJA, contribuindo para a construção de um conhecimento científico que se alinha com a realidade dos alunos. Além disso, os professores acreditam que é possível estimular uma reflexão mais profunda sobre um determinado conteúdo quando os estudantes estão envolvidos no processo de investigação. Assim, eles consideram essas atividades como estratégias importantes para promover uma aprendizagem que estimula a curiosidade, a autonomia e o pensamento crítico, além de preparar os alunos para resolver problemas reais de forma criativa e eficaz.

Com relação ao grupo focal, foi possível identificar os benefícios das atividades investigativas e da formação continuada, além de reconhecer um desafio enfrentado pelos professores durante esse processo. No que diz respeito aos benefícios, o primeiro aspecto importante destacado pelos professores foi a aprendizagem de novos conteúdos e estratégias, que lhes proporcionou a oportunidade de refletir criticamente sobre sua prática de ensino, possibilitando a adaptação de estratégias pedagógicas para melhor atender às necessidades dos estudantes. O segundo aspecto positivo apontado pelos participantes foi que a formação continuada possibilitou a troca e o compartilhamento de experiências, promovendo o aprimoramento da prática de ensino. O terceiro benefício indicado pelos professores foi que a adoção de estratégias diversificadas durante o processo formativo permitiu o desenvolvimento de atividades que facilitaram a construção do conhecimento de forma mais eficaz, atendendo às necessidades de aprendizagem dos alunos.

Adicionalmente, os professores destacaram que a formação ofereceu um espaço de aprendizado colaborativo, onde puderam compartilhar desafios e soluções, favorecendo um ambiente de crescimento profissional. Nesse

contexto, eles apontaram como desafio a dificuldade de conciliar a formação continuada com as responsabilidades escolares, que exigem muito tempo devido à carga horária excessiva de aulas.

Dessa forma, de acordo com base esses resultados, as atividades investigativas se revelam estratégias eficazes para promover uma aprendizagem significativa crítica entre os alunos. No entanto, para que essa abordagem seja efetiva, é essencial que os professores estejam preparados para a mudança, assumindo uma postura reflexiva e aberta à inovação pedagógica. Isso requer não apenas a reformulação dos planos de aula, mas também o engajamento em processos de formação continuada, permitindo a atualização constante de suas práticas e o aprimoramento do ensino.

Nesse sentido, esperamos que os resultados deste trabalho possam servir de referência para futuras pesquisas sobre a abordagem investigativa e a aprendizagem significativa crítica no ensino de Física, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos, incentivando novas reflexões e práticas pedagógicas que favoreçam a construção ativa do conhecimento, valorizando as especificidades, os saberes prévios e a heterogeneidade que caracterizam esse público.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A de; CORSO, A. M. A Educação de Jovens e Adultos: aspectos históricos e sociais In: EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., 2015, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Pucpr, 2015. p. 1 - 17. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. . O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 17, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2023.

ANTUNES, I.. **Análise de Textos: fundamentos e práticas**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

ARAÚJO, L. C. M.; JUSTINA, L. A. D. . O ensino investigativo como abordagem metodológica para alfabetização científica: enfoque na Base Nacional Comum Curricular. **ACTIO: DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS**, v. 7, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14948>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ARBACHE, A. P. B.. **A formação do educador de pessoas jovens e adultas numa perspectiva multicultural crítica**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. Papel Virtual Editora, 2001.

ARROYO, M. **Formar educadores e educadoras de jovens e adultos**. In: SOARES, Leôncio José Gomes (Org.). Formação de educadores de jovens e adultos. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 17-32. Disponível em: https://forumeja.org.br/un/files/Formacao_de_educadores_de_jovens_e_adultos. Acesso em: 16 nov. 2023.

ARROYO, M. Balanço da EJA: o que mudou nos modos de vida dos jovens-adultos populares? **REVEJ@ - Revista de Educação de Jovens e Adultos**, v. 1, p. 5-13, 2007. Disponível em: <https://nedeja.uff.br/wp-content/uploads/sites/223/2020/05/Balano-da-EJA-MiguelArroyo>. Acesso em: 16 nov. 2023.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A. M. P. de. (org) Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

AZEVEDO, L. B.; FIREMAN, E. C. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de Ciências nos anos iniciais com conteúdos de Eletricidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 143–161, 2017. DOI: 10.26843/rencima.v8i2.1223. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1223>. Acesso em: 17 out. 2023.

AZEVEDO, L. E. S. ; MARCELINO, V.S. . ENSINO TRADICIONAL OU POR INVESTIGAÇÃO: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES ACERCA DE SUA PRÁTICA. **Olhar de Professor**, v. 21, p. 143-160, 2019. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/13562>. Acesso em: 10 out. 2024.

BAHIA, Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Política de EJA da Rede Estadual**. Salvador: SEC, 2009.

BAHIA, Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Organizadores Curriculares Essenciais**. Salvador: SEC, 2021.

BAHIA, Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Organizador Curricular da EJA**. Salvador: SEC, 2022.

BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de Almeida; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de . Comprovando a necessidade dos problemas. In: VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2002, Águas de Lindóia. **Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Brasil: Edições 70, ed. 1, 2011.

BARRETO, V. **Formação permanente ou continuada**. In: SOARES, L. (org.). Formação de educadores de jovens e adultos. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 93-101.

BARROS, R.; CASTRO, J. A. de; LOURENÇO, E. L. (org.). **Pesquisa-intervenção em educação: metodologia e práticas**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

BATISTA, R. F. M. ; **Silva, C. C.** . A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. Estudos Avançados, v. 32, p. 97-110, 2018.

BAUER, M. W.; GASKELL, G.. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1. ed. Porto: Porto Editora, 2003.

BORGES, T.. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília,DF: CNE, 29 out.2020. Disponível em:<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/index.jsp?data=29/10/2020&jornal=515&pagina=103>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 abr. 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 15 de maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Parecer CEB nº 11/2000**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB11_2000.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 16 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

BRUM, W. P.; SILVA, S. C. R. . Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de matemática: Análise de uma atividade para o estudo de geometria esférica. **Revemat : Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 9, p. 43-56, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n1p43>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CARVALHO, M. M. C.. **A escola e a República**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

CARVALHO, A M. P, SANTOS, E. I., AZEVEDO, M. C. P. S., DATE, M. P. S., FUJII, S. R. S., NASCIMENTO, V. B. **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora da USP, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de. **As práticas experimentais no ensino de física**. In: CARVALHO, A. M. P. de. (org) **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, A. M. P., OLIVEIRA, C., SASSERON. L. H., SEDANO L., BATISTONI M. **Investigar e Aprender Ciências**, 5 volumes, São Paulo: Editora Sarandi, 2011.

CARVALHO, A.M.P de (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, 7a.reimpressão. São Paulo, 2021.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CARVALHO, R. ; DE-CARVALHO, P. ; MIRANDA, S. . O Ensino por Investigação à luz da Aprendizagem Significativa. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, p. 155-172, 2021.

CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação em foco**, v. 21, n. 1, p. 13-38, 2016.

CEBERIO, M., GUIASOLA, J., E ALMUDÍ, J. M. ¿Cuáles son las innovaciones didácticas que propone la investigación em la resolución de problemas de Física y qué resultados alcanzan? **Enseñanza de las Ciencias**, 26(3), 419-430, 2008.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHASSOT, C. S. ; SILVA, R. N. . A pesquisa-intervenção participativa como estratégia metodológica: relato de uma pesquisa em associação. **PSICOLOGIA & SOCIEDADE (ONLINE)**, v. 30, 2018. Acesso em: 15 de maio 2023.

CLEMENT, L. **AUTODETERMINAÇÃO E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: CONSTRUINDO ELEMENTOS PARA PROMOÇÃO DA AUTONOMIA EM AULAS DE FÍSICA**. Florianópolis 334 f.:il. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2013.

COLL, S. C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

COSTA, D. G.; SALVADOR, M. A. T.; AMARAL, E. M. R. **O PROFESSOR DE BIOLOGIA EM FORMAÇÃO E O ENSINO INVESTIGATIVO: Perspectivas em Foco**. 1. ed. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2022. v. 1. 80p .

COSTA, S. S. C.; Moreira, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Cad. Cat.Ens.Fís.**, 18(3), pp 278-297. 2001. Acesso em: 16 set. 2023.

COSTA JÚNIOR, J. F.; OLIVEIRA, C. C. ; SOUSA, F. F. ; SANTOS, K. T. ; SILVA, M. I. ; GOMES, N. C. ; TORRES JUNIOR, J. H. ; AMORIM, T. F. . Os novos papéis do professor na educação contemporânea. **Rebena - Revista**

Brasileira De Ensino E Aprendizagem, v. 6, p. 124-149, 2023. . Acesso em: 16 set. 2023.

COSTA, J. DE M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar - doi: 10.4025/imagenseduc.v3i2.20265. **Imagens da Educação** , v. 3, n. 2, p. 37-44, 13 jun. 2013.

CRUZ, J. M. O.. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade** (Impresso), v. 29, p. 1023-1042, 2008. Acesso em: 02 set. 2024.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. . A coerência e entre a teoria da aprendizagem crítica e a epistemologia de Paul. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 20, n. 3 p. 61, 2015. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/22/7>. Acesso em: 16 set. 2023.

DA SILVA, S. de C. R.; SCHIRLO, A. C. . Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de Ciências frente às novas realidades da sociedade. **Imagens da Educação**, v. 4, p. 36-42, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/issue/view/870>. Acesso em: 25 set. 2023.

DE PAULO, I. J. C. MARCO ANTONIO MOREIRA: O PROFESSOR, O INVESTIGADOR, O SER HUMANO. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 76–79, 2018. DOI: 10.26512/rpf.v2i3.19958. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/19958>. Acesso em: 2 out. 2023.

DEMO, P.. **Metodologia científica em ciências sociais**. Atlas. 1995.

DEPONTI, M. A. M. **Contribuições da sala de aula invertida para o ensino de física: um estudo no ensino médio à luz da teoria da aprendizagem significativa**. Santa Maria – 223f.: il. Tese (Doutorado) - Universidade Franciscana. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Santa Maria, 2020.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1976.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à Filosofia da Educação**. 3 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Experiência e Natureza; Lógica; A teoria da investigação; A arte como experiência; Vida e educação; Teoria da vida moral**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

DEWEY, J.. **Reconstrução em filosofia**. 2a . ed. São Paulo: Nacional, .1959. Tradução de António Pinto de Carvalho.

DIAS-DA-SILVA, C.D; SILVA, A.P. da. Os mapas conceituais como recurso didático potencialmente significativo no percurso da aprendizagem da botânica. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v.9 n.1 jan/abr 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4788> Acesso em 01/12/2024.

DISTLER, R. R. Contribuições de David Ausubel para a intervenção psicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v.32, n.98, p. 191-199, 2015. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v32n98/09.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

DI PIERRO, M. C. **Um balanço da evolução recente da educação de jovens e adultos no Brasil**. In: Construção coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos. Brasília: UNESCO, MEC, RAAAB, 2005.
ECHEVERRÍA, M. P. P., E POZO, J. I.. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Em: Pozo, J. I. (Ed.), *A Solução de Problemas: Aprender a Resolver, Resolver para Aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FARIAS, G. B.. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação (on line)**, v. 27, p. 58-76, 2023.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.19, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2658.pdf>. Acesso em: 09 out. 2023.

FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L. ; MOREIRA, M. A. ; FRANZ, G. B. ; PORTUGAL, K. O. ; NOGUEIRA, D. X. P. . Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física (Online)**, v. 42, n. 2, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/39999>. Acesso em: 18 set. 2023.

FLICK, U.. **An introduction to qualitative research**. 5. ed. London: Sage, 2014.

FRAIHA, S.; PASCHOAL JR, W.; PEREZ, S.; TABOSA, C. E. S.; ALVES, J. P. S.; SILVA, C. R. Atividades investigativas e o desenvolvimento de habilidades e competências - Um relato de experiência no Curso de Física da UFPA. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 4, e4403, 2018.

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **EDUCAÇÃO E PESQUISA**, v. 41, p. 601-614, 2015.

- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Editora: Paz e Terra: Rio de Janeiro, 2014.
- FREITAS, S. L.; PACÍFICO, J. M. Formação continuada: um estudo colaborativo com professores do Ensino Médio de Rondônia. **INTERAÇÕES**, v. 21, p. 141-153, 2020.
- FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a base nacional comum curricular: um olhar da área de ciências da natureza. **Horizontes**, Itatiba, SP, v. 36, n. 1, p. 158-171, 2018.
- GALVÃO, I. C. M.; ASSIS, A. Atividade experimental investigativa no ensino de Física e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 14–26, 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i1.1570. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1570>. Acesso em: 17 out. 2023.
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONÇALVES, D. C. S.. **Formação continuada de professores da EJA** In: ARAUJO, J. M. D.; VALDEZ, G. R. B. (Org.). PROEJA: refletindo o cotidiano. 1ed.Campos dos Goytacazes: Essentia Editora, 2012, v. 1, p. 87-97.
- GONDIM, S. M. G.. Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. **Paideia** (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 12, n.24, p. 149-162, 2002. . Acesso em: 15 de maio 2023.
- GOUVEIA, D. S. M.; SILVA, A. M. T. B. A formação educacional na EJA: dilemas e representações sociais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 749-767, 2015.
- GRANDY, R., DUSCHL, R.A. Reconsiderando o caráter e o papel da investigação na ciência escolar: análise de uma conferência. **Sci Educ** 16, 141–166 (2007). Disponível em:<https://doi.org/10.1007/s11191-005-2865-z> Acesso em: 17 out. 2023.
- GUIMARÃES, Selva. **Didática e prática de Ensino de História**. Campinas, SP: Papirus, 2012.
- GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D. L. de; LIMA, V.; DOS ANJOS, M. Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 3, p. 1164–1174, 2018. DOI: 10.15536/thema.15.2018.1164-1174.991. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/991>. Acesso em: 17 out. 2023.

HENRIQUES, R.; DEFOURNY, V. Prefácio. In: SOARES, Leôncio. (org.) **Formação de educadores de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, SECAD-MEC/UNESCO, 2006.

HILÁRIO, T. W.; SOUSA, R. R. . **SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: UMA PROPOSTA PARA O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO**. Produto Educacional (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática. IFG – Campus Jataí, 2018.

IMBERNÓN, F.. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sinopse estatística da educação básica 2018**. Brasília, 2019. Disponível em: [http:// portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica](http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica). Acesso em: 16 nov. 2023.

KITCHENHAM, B. et al. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In: Technical report, Ver. 2.3 EBSE **Technical Report**. EBSE. sn, 2007.

KÖCHE, J. C.. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. São Paulo, **Em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Acesso em: 17 out. 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed. rev. E ampl., 2ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala dos professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LABURÚ. C. E.; ZOMPERO. A. F. As atividades de investigação no ensino de ciências na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, Argentina, v. 5, n. 2, p. 12-19, dez. 2010.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**, 14 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUNAZZI, J. J.; PINHEIRO, A. C. R. G. Atividade Experimental Investigativa, Concepções, Alternativas e Mediação: Uma Proposta Inicial em Óptica. In: XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. **Atas do XXII SNEF**. São Carlos: USP, 2017.

MAGALHAES, Arthur Philippe Cândido; VILLAGRA, Jesus Angel Meneses; GRECA, Ileana María. Análise das Habilidades e Atitudes na Aprendizagem Significativa Crítica de Fenômenos Físicos no Contexto das Séries Iniciais. **Ciência educ.**, Bauru , v. 26, e20009, 2020 . Disponível em

<http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132020000100208&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 17 dez. 2024.

MARCELO GARCIA, Carlos. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. *Sísifo – Revista das Ciências da Educação*, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R.. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009.

MAGALHÃES, A. P. C.; VILLAGRÁ, J. A. M.; GRECA, I. M. Análise das Habilidades e Atitudes na Aprendizagem Significativa Crítica de Fenômenos Físicos no Contexto das Séries Iniciais. **Ciência & Educação (Online)**, v. 26, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/i/2020.v26/> . Acesso em: 25 set. 2023.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa na escola**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2017.

MASETTO, M. T.. Tempo, Espaço e Práticas Pedagógicas. In: Marco Silva; Claudio Orlando Costa do Nascimento; Giovana Cristina Zen. (Org.). **Didática: abordagens teóricas e contemporâneas**. 1ed.Salvador: EDUFBA, 2019, v. 1, p. 233-256.

MENDES, LUIZ OTAVIO RODRIGUES ; DE OLIVEIRA, ANA BEATRIZ ; **DE PROENÇA, MARCELO CARLOS** . Aprendizagem significativa crítica no ensino-aprendizagem de matemática via resolução de problemas sob o olhar de licenciandos. *ACTIO: DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS*, v. 9, p. 1-20, 2024.

MINAYO, M. C. S.. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

MINAYO, M.C.S.; COSTA, A. P. . Fundamentos teóricos das técnicas de pesquisa qualitativa. **REVISTA LUSÓFONA DE EDUCAÇÃO**, v. 39, p. 11-26, 2018. Acesso em: 18/10/2024

MIYATA, E. S.. A teoria da aprendizagem significativa. In: Maria Judith Sucupira da Costa Lins; Bruna Rodrigues Cardoso Miranda. (Org.). **Ausubel e Bruner: questões sobre aprendizagem**. 1ed.Curitiba: CRV, 2018, v. 1, p. 51-60.

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: As Abordagens do Processo**. Coleção: Temas Básicos De Educação E Ensino. Editora: EPU Pedagógica e Universitária. São Paulo, 2016.

MONTEIRO, M. A. de S.; MOTTA, T. C. O ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: dificuldades e perspectivas no município de Caicó. **XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2013** – São Paulo, 2013.

MORAES, M. S. ; CUNHA, S. S. ; VOIGT, J. M. R. . Onde está a Educação de Jovens e Adultos na BNCC ?. In: V COLBEDUCA - Colóquio Luso-Brasileiro de Educação, 2019, Joinville-SC. **Anais do V COLBEDUCA** - Colóquio Luso-Brasileiro de Educação, 2019. v. 4. p. 1-14.

MORAN, J. M.. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Papirus Editora. São Paulo, 2000.

MORGAN, D. **Focus group as qualitative research**. London: Sage Publications, 1997.

MOREIRA, M. A.. Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa*, **Boletín de Estudios e Investigación**, Madrid, v. 6, n.5, p. 82-102, 2005. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1340902>. Acesso em: 30 set. 2022.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2011.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011b.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Qurrriculum** (La Laguna). n. 25, p. 29–56, 2012. Disponível em: <<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>>. Acesso: 29 de agosto de 2023.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, set. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152679>. Acesso em: 7 fev. 2025.

MOREIRA, M.A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. . São Paulo, SP: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. (Conferência). In: **II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE**, 2010, Niterói; **VI ENCONTRO INTERNACIONAL E III ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, 2010, São Paulo.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa*, **Boletín de Estudios e Investigación**, México, n. 6, p. 83-101, 2005.

MOREIRA, S. M. Por uma aprendizagem significativa crítica humanizadora: contribuições possíveis de Freire. In: 2º ENAS - ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2008, Canela. **Anais de Resumos...** Canela, 2008. p. 91-101.

MOREIRA, S. M. Um professor subversivo não faz verão. In: VI ENCONTRO INTERNACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA; 3º ENAS - ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2010, São Paulo. **Anais de Resumos.** São Paulo, 2010. p. 13-24.

MOREIRA, S. M. Alunos conservadores hoje. Professores subversivos amanhã. Será possível? In: VI ENCONTRO INTERNACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA; 3º ENAS - ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2010, São Paulo. **Anais de Resumos...** São Paulo, 2010. p. 343- 348.

MOTOKANE, M. T. Argumentação e atividades investigativas. In: Adjane da Costa Tourinho e Silva; Divanízia do Nascimento Souza. (Org.). **Sequências de ensino investigativas para o ensino de Ciências.** 1ed.Curitiba: CRV, 2020, v. 1, p. 23-35.

NARDI, R. (2014). Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **Revista do IMEA-UNILA**, 2(2), 13–46. <https://revistas.unila.edu.br/index.php/IMEA-UNILA/article/view/341>. Acesso em: 15 de maio 2023.

NARDI, R. (2005). **A Área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros** (Tese (Livre Docência), Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo).http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/area_ensin_brasil_tese_livre_docenc_nardi.pdf. Acesso em: 15 de maio 2023.

NEVES, I. A. O.. **Metodologia científica: uma abordagem prática.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação.** São Paulo: Pioneira, 1981.

NOVAK, J.; Gowin D.. **Aprender a Aprender.** 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

NOVAK, J. D. Matérias de pesquisa em ensino de física: estratégias metacognitivas para ajudar alunos a aprender a aprender. (Traduzido por Marco Antonio Moreira). **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 32-36, abr. 1989.

Nóvoa, A. **Os professores:imagens do futuro presente.** Lisboa:Educa, 2009.

OLIVEIRA, J. R. S.– Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**. v.12, n.1, p. 139-156, Jan./Jun. 2010.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, n 12, p. 59-73, 1999.

OLIVEIRA, I. B. de. **Currículos praticados: entre a regulação e a emancipação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

OLIVEIRA, R. G.; MOTA, A. A. ; SOUSA, J. A. . AVALIAÇÃO EDUCACIONAL - UMA BREVE ANÁLISE DAS MODALIDADES: DIAGNÓSTICA, FORMATIVA E SOMATIVA. **CADERNOS DA PEDAGOGIA** (UFSCAR. ONLINE), v. 16, p. 24-31, 2022.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN,, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP. E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquirybased learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v.14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 21 abr. 2024.

PELIZZARI, A.; et. al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n.1, p. 37 – 42, 2011. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.

PEREIRA, M. V.; MOREIRA, M. C. do A. Atividades prático-experimentais no ensino de física. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 265-277, 2017.

PESSOA, R. R.. O livro didático na perspectiva da formação de professores. **Trabalhos em Lingüística Aplicada**, v. 48, p. 53-69, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/tla/issue/view/1138>. Acesso em: 20 set. 2022.

PONTES NETO, J. A. S. Sobre a aprendizagem significativa na escola. In: MARTINS, E. J. S. et al. **Diferentes faces da educação**. São Paulo: Arte & Ciência Villipress, 2001. p. 13-37.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. **Teaching as a subversive activity**. New York: Dell Publishing Co., 1969.

POZO, J. I.. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprende**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Roldão, M.C. N. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.34, p.94-103, 2007.

ROLDÃO, M. C. N..O conhecimento profissional dos professores – especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v.1, n. 2, p. 138-177, setembro 2009.

ROLDÃO, M. C. N.. Formação de professores e desenvolvimento profissional / Teacher education and professional development. **Revista de Educação PUC-Campinas**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 191–202, 2017. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/3638>. Acesso em: 10 mar. 2025.

Ramos, L. da C.; Sá, L. P. (2013). A alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos em atividades baseadas no programa “Mão na massa”. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, vol.15, nº 02, p. 123-140. Disponível em: Acesso em: 12 de abr. 2017.

RIBEIRO, Rafael João; SILVA, S. C. R. ; KOSCIANSKI, A. Organizadores prévios para aprendizagem significativa em Física : o formato curta de animação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. 14, p. 167-183, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/issue/view/505>. Acesso em: 25 set. 2023.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. In: Carvalho, Anna. M. P. (org.). Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29-47.

RICHARDSON, R. J.; PERES, José Augusto. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2019.

ROCHA, Marcelo Augusto; SALVI, R. F. . Princípios da aprendizagem significativa crítica na formação continuada de professores. **GEOSABERES REVISTA DE ESTUDOS GEOEDUCACIONAIS**, v. 09, p. 1-14, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5528/552859736012/552859736012.pdf>. Acesso em: 18 out. 2023.

ROCHA, M. L.. Formação e Prática Docente: Implicações com a Pesquisa-Intervenção. In: I.M. MACIEL (org.), **Psicologia e Educação: Novos Caminhos Para a Formação**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001, pp. 175-191.

ROCHA, M. L.; AGUIAR, K. F.. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia Ciência e Profissão, Brasília** - CFP, n.4, p. 64-73, 2003. 2009. Acesso em: 15 de maio 2023.

ROMAO, J. E. ; RODRIGUES, V.L. . **John Dewey**. 1.ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

ROSA, C. T. W. da; SILVA, R. O. da; DARROZ, L. M. Atividades experimentais como estratégia didática: do aprender ao ensinar Física. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 23, n. 3, p. 625–643, 2021. DOI: 10.22483/2177-5796.2021v23n3p625-643. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/3815>. Acesso em: 17 out. 2023.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como Avaliar? critérios e instrumentos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SANTOS, A. P. ; ROCHA FERNANDES, G. . O PAPEL DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. **EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS)**, v. 13, p. 64-89, 2018.

SANTOS, V. G. **Contribuições da aprendizagem criativa, aprendizagem significativa e do ensino por investigação para a formação integral das crianças no ensino público** – Campinas 234f.:il. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática. Campinas, 2020.

SANTOS, C. A. B.; CURI, E. A formação dos professores que ensinam física no ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 837-849, 2012. Disponível em: Acesso em: 23 de abr. 2017.

SASSERON, L. H.. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. (Tese de Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: . Acesso em: 13 de nov. 2024.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática: Inovando a forma de Ensinar Física**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2017.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia – Polêmicas do Nosso Tempo**. Campinas: Editora Autores Associados. São Paulo, 2008.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SCARPA, D. L.. SILVA, M. B.. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SILVA, L. S.; SILVA, I. M.. Atividades investigativas na eja à luz da aprendizagem significativa crítica: uma revisão sistemática no ensino de física. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92823>>. Acesso em: 14/11/2023.

SILVA, F. J. M.; SARAIVA, A. A . Ser Professor: Entre Desafios e Possibilidades de Atuação. **Id on Line. Revista de Psicologia**, v. 14, p. 427-435, 2020. Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, J. F.. Didática no Ensino Superior: estratégias de ensino adequadas à arte de ensinar. **Educação Por Escrito**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 204–219, 2019. DOI: 10.15448/2179-8435.2018.2.31275. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/31275>. Acesso em: 29 jan. 2025.

SILVA JÚNIOR, S. D.; COSTA, F. J.. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**. São Paulo, v. 15, p. 1-16, 2014. Disponível em: https://revistapmkt.com.br/wp-content/uploads/2022/01/1_Mensuracao-e-Escalas-de-Verificacao-uma-Analise-Comparativa-das-Escalas-de-Likert-e-Phrase-Completion-1.pdf. Acesso em: 28 jan. 2025.

SILVA, G. F.; SEABRA, M. A. L. ; MIGUEL, M. E. B. . Formação continuada e suas contribuições para o desenvolvimento profissional de professores. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 59147-59167, 2022.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. . Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. In: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador: tecnologia e civilização, 2005, Ponta Grossa - PR. **Anais do IX Simpósio Internacional Processo civilizador: tecnologia e civilização**. Ponta Grossa-PR: UTFPR, 2005.

SOARES, L. **Educação de Jovens e Adultos**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2002.

SOARES, L. J. G. ; PEDROSO, A. P. F. . Formações de educadores na Educação de Jovens e Adultos (EJA): alinhando contextos e tecendo possibilidades. **Educação em Revista (UFMG)**, v. 32, p. 251-268, 2016.

SOUSA SOBRINHO, A.. Contextualização das propriedades físicas dos materiais cerâmicos no ensino médio: uma abordagem associada à BNCC. **REVISTA SOMMA**, v. 7, p. 171, 2021.

SOUZA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. Pseudo-organizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em Física. **Revista Brasileira de Física**, v. 11, n. 1, 1981. Acesso em 10 de outubro de 2022.

STRELHOW, T. M. P. B.. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista HISTEDBR**, v. 38, p. 49-59, 2010.

SUART, R.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n.1, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/38/30>. Acesso em: 09 Out. 2023.

TABOSA, C. E. S.; PEREZ, S. . Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, p. 1539-1560, 2021.

TRAD, L. A. B.. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis** (UERJ. Impresso), v. 19, p. 777-796, 2009. Acesso em: 15 de maio 2023.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas; 1992.

VALE, E.. C. **A Educação de Jovens e Adultos nos contextos de escolarização e as possibilidades de práticas educativas emancipatórias** – Rio de Janeiro 103 f.:il. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Rio de Janeiro. PROPEd, Rio de Janeiro, 2012.

VEIGA, L. L. A. O uso de estratégias didáticas diversificadas na educação de jovens e adultos: aproximando os estudantes dos conteúdos de ensino de ciências da natureza. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 03, n. 01, p. 124-136, jan./jul. 2019.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino** – Bauru 149f.:il. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista . Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2012.

VIEIRA, V. J. C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 309–327, 2020. DOI: 10.46667/renbio.v13i2.290. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/290>. Acesso em: 29 jan. 2025.

VILELA, K. S. F.R.. **A utilização do forno de micro-ondas no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA)** – Ouro Preto 86 f.:il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

WILSEK, M. A. G; TOSIN, J. A.P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**. Estado do Paraná, v.3, n.5, 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2025.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. . Aprendizagem significativa e atividades de investigação no ensino de ciências: aproximações possíveis. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica e Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las ciencias, 2011, Campinas. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica e I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las ciencias. Rio de Janeiro: **Abrapec**, 2011. v. VIII. p. 1-8.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A - Questionário 01**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGE****QUESTIONÁRIO 1**

Este questionário integra uma pesquisa sobre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa no ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) dentro de um programa de formação continuada de professores. Os dados coletados serão utilizados na elaboração de uma tese para o Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

1. Nome completo:
2. Qual a sua idade?
3. Qual é a instituição de ensino em que leciona:
4. Há quanto tempo leciona física na Educação de Jovens e Adultos (EJA)?
5. Além de física, leciona outra disciplina?
6. Qual é a sua formação acadêmica? Possui pós-graduação?
7. Quais cursos ou formações já realizou anteriormente relacionados ao ensino de Física na EJA?
8. Quais são as suas percepções sobre o Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica?
9. Qual é a importância do ensino por investigação na disciplina de Física na sua visão?
10. Você já utilizou estratégias de ensino por investigação em suas aulas de Física? Se sim, poderia compartilhar sua experiência?
11. Poderia compartilhar alguma experiência positiva com metodologias que promovem a aprendizagem significativa em Física?

12. Quais são as suas expectativas em relação a esta formação continuada?
13. Quais são os tópicos específicos de física na EJA que você gostaria de aprofundar nesta formação?
14. Você acredita que a formação continuada é fundamental para o aprimoramento do ensino de física na EJA? Por quê?

Agradecemos a sua participação! Este questionário ajudará a direcionar nossa formação continuada para atender às suas necessidades e expectativas.

APÊNDICE B - Questionário 02**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC****QUESTIONÁRIO 02**

Este questionário integra uma pesquisa sobre o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Significativa no ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) dentro de um programa de formação continuada de professores. Os dados coletados serão utilizados na elaboração de uma tese para o Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

INSTRUÇÃO: REFLITA E SELECIONE A OPÇÃO QUE MELHOR REPRESENTA A SUA OPINIÃO EM UMA ESCALA DE 1 A 5, ONDE: 1 – DISCORDO COMPLETAMENTE; 2 – DISCORDO; 3 – INDIFERENTE OU NÃO SEI; 4 – CONCORDO e 5 – CONCORDO COMPLETAMENTE.

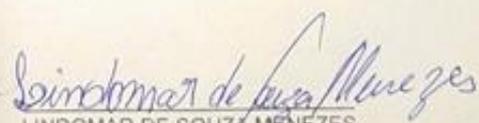
- 1- Durante a formação continuada você conseguiu entender como os princípios da Aprendizagem Significativa Crítica podem ser implementados nas suas aulas.
- 2- Suas concepções acerca das atividades investigativas foram modificadas durante a formação continuada.
- 3- Você conseguiu identificar pontos de convergência entre a abordagem investigativa e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.
- 4- No seu plano de aula sempre constou a análise de situações, a construção de hipóteses e a explicação para o fenômeno em estudo.

- 5- Você conseguiu identificar as diferenças entre o plano de aula “tradicional” e o plano investigativo durante a formação continuada.
- 6- A maneira de elaborar seus planos de aulas foi modificado durante a formação continuada.
- 7- A elaboração de uma situação-problema na Sequência de Ensino Investigativa é uma tarefa simples.
- 8- Sequência de Ensino Investigativa é uma estratégia de ensino que pode estar inserida no seu plano de aula.
- 9- As atividades investigativas elaboradas durante a formação continuada podem favorecer uma Aprendizagem Significativa Crítica aos estudantes da EJA.
- 10- A formação continuada teve um papel relevante no seu desenvolvimento profissional.

Agradecemos a sua participação! Este questionário ajudará a direcionar nossa formação continuada para atender às suas necessidades e expectativas.

APÊNDICE C - Carta de anuência

Carta de anuência 01

	<p>GOVERNODOESTADODABAHIA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO - SGINF DIRETORIA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS - DIE</p>	
<h3>CARTA DE ANUÊNCIA</h3>		
<p>Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado Atividades investigativas no ensino de Física à luz da aprendizagem significativa crítica: uma de formação continuada para professores da Educação de Jovens e Adultos, que está sob a responsabilidade do pesquisador Luciano Sedraz Silva e sua orientadora professora Dra. Ivoneide Mendes da Silva.</p> <p>Na oportunidade, assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 04/04/2024 a 25/07/2024, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.</p>		
<p>Juazeiro, 20 de novembro de 2023.</p>		
 LINDOMAR DE SOUZA MENEZES DIRETOR		
<p>COLÉGIO ESTADUAL CECÍLIO MATTOS CÓDIGO: 1120389 Rua do Colégio 1888 - B.O. 2212871</p>	<p>Lindomar de Souza Menezes Diretor Aut. 10.182.1465/22 - Val.: 2028</p>	
<p>COLÉGIO ESTADUAL CECÍLIO MATTOS Avenida Mestre Lula, S/N, Alagadiço CEP- 48.904 - 300, Juazeiro - Bahia Telefone: 074 3612-7185.</p>		

APÊNDICE D - Carta de anuência 02



Secretaria de Educação do Estado da Bahia
 Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães - Cód. 76428
 Decreto 7.293 de 04/05/98 D.O. 05/05/98
 Rodovia Lomanto Júnior km 03, Bairro: João XXIII - Juazeiro - BA.
 Telefone: (74) 3611-5291/3611-5076



Governo do
 Estado da Bahia
 Secretaria de Educação

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **Atividades investigativas no ensino de Física à luz da aprendizagem significativa crítica: uma de formação continuada para professores da Educação de Jovens e Adultos**, que está sob a responsabilidade do pesquisador Luciano Sedraz Silva e sua orientadora profa. Dra. Ivoneide Mendes da Silva.

Na oportunidade, assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 04/04/2024 a 25/07/2024, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Recife, 20 de novembro de 2023.


 Nome do gestor escolar / carimbo
 Matrícula

Dinolma da S. Moura
 Diretora
 Port. 1062141/2022 - 19.25/04/2021

APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado de acordo com a Resolução N° 510/2016-CNS/MS)

PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa: Atividades investigativas no ensino de Física à luz da aprendizagem significativa crítica: uma de formação continuada para professores da Educação de Jovens e Adultos, que está sob a responsabilidade do pesquisador Luciano Sedraz Silva e sua equipe profa. Dra. Ivoneide Mendes da Silva.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** Esta pesquisa tem como propósito a concepção e execução de um programa de formação continuada voltado aos professores que ministram a disciplina de Física na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Este programa será estruturado com o intuito de desenvolver e implementar atividades investigativas, fundamentadas na perspectiva da aprendizagem significativa crítica. Além disso, habilitar esses profissionais para a aplicação prática de estratégias pedagógicas que estimulem a investigação e a construção ativa do conhecimento pelos alunos, proporcionando, assim, um ambiente educacional mais engajador e significativo na EJA.

O objetivo geral desse estudo é compreender as possíveis contribuições de atividades investigativas para o ensino de Física na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica em uma formação continuada com professores da Educação de Jovens e Adultos. Para alcançar esse objetivo, será elaborada uma proposta de formação continuada para professores que lecionam física na Educação de Jovens e Adultos na cidade de Juazeiro-BA. Como procedimento metodológico será realizada uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e uma pesquisa-intervenção. Para a produção de dados serão utilizados: questionários, entrevistas, observação, diário de bordo, coleta documental e o grupo focal.

- **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa:** A pesquisa será realizada durante o período de 04/03/2024 a 26/07/2024, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

- **RISCOS:** Possíveis riscos

- **Problemas relacionados à Ergonomia:** a participação em sessões prolongadas de formação continuada pode resultar em longos períodos de permanência em posição sentada, aumentando a probabilidade de problemas posturais, desconforto físico e questões ergonômicas, como

dores nas costas e no pescoço. Para mitigar esses riscos, implementaremos medidas preventivas. A formação será estruturada em segmentos de até 90 minutos, limitando-se a duas por dia. Além disso, serão realizadas atividades de alongamento antes do início de cada sessão, visando fomentar o bem-estar físico e promover a manutenção de uma postura saudável.

- **Sobrecarga de trabalho:** o engajamento em uma formação continuada ao mesmo tempo em que se cumprem as responsabilidades usuais de um professor pode ocasionar um aumento no estresse e na sobrecarga. Equilibrar a participação na formação com as obrigações diárias pode se tornar desafiador e gerar tensões emocionais. Para diminuir essa situação, serão incluídas atividades dinâmicas com o objetivo de tornar esse período mais acolhedor e prazeroso, oferecendo um alívio diante das pressões enfrentadas.
- **Desmotivação:** a falta de interesse nos temas abordados ou a percepção de que a formação não atende às necessidades do professor pode gerar desmotivação. É importante oferecer conteúdos relevantes e práticos, além de considerar as expectativas dos participantes ao planejar a formação.

• BENEFÍCIOS

- **Atualização de conhecimentos:** acesso a novas metodologias, práticas pedagógicas e descobertas recentes no campo da educação, enriquecendo o repertório do professor.
- **Desenvolvimento profissional:** aprimoramento de habilidades de ensino, comunicação e gestão em sala de aula, tornando as aulas mais eficazes e engajadoras.
- **Networking e troca de experiências:** oportunidade de interagir com colegas, compartilhar experiências e aprender com diferentes práticas adotadas por outros professores.
- **Estímulo à reflexão:** Incentivo à reflexão sobre a prática docente, levando a uma maior consciência sobre métodos de ensino e aprendizagem.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas, fotos, áudios etc.), ficarão armazenados em (pastas de arquivo e computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador principal, pelo período de 5 anos.

Nada lhe será pago ou cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas decorrentes da sua participação nesta pesquisa serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Para garantir o acompanhamento e a assistência a que terá direito o participante, em caso de danos imateriais decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa, de acordo com o Art. 17, Inciso V, da Resolução CNS nº510 de 2016, será adotado os seguintes procedimentos: 1) Monitoramento contínuo – será realizado o monitoramento contínuo da saúde e do bem-estar do participante durante e após a pesquisa, a fim de detectar possíveis danos imateriais decorrentes da pesquisa; 2) Será estabelecida uma linha de comunicação clara com o participante e ele terá acesso ao número do telefone e e-mail da pesquisadora, caso ocorra algum problema; 3) Durante a pesquisa, verificaremos regularmente se o participante está se sentindo bem e se há algum problema de saúde que precisa ser tratado; 4) Se o participante sofrer danos imateriais decorrentes da pesquisa, será oferecido assistência e acompanhamento adequados, incluindo tratamento médico ou psicológico, se necessário; 5) Se ocorrer um dano imaterial decorrente da pesquisa, será reportado imediatamente a ocorrência às autoridades competentes e ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável pela revisão ética desta pesquisa.

Em caso de dúvidas, você pode procurar o pesquisador responsável por esta pesquisa por meio dos seguintes contatos: e-mail luciano.sedraz@ufrpe.br e telefone (71) 9 9145-5707 ou lvoneide.mendes@ufrpe.br membro de sua equipe de pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche e assine as páginas ao final deste documento que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema. Desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, telefone do CEP (81) 3320 6638. ou através do e-mail do CEP (cep@ufrpe.br).

Assinatura do pesquisador

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA

Eu, _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com o pesquisador, concordo em participar do estudo Trilhando “diferentes” caminhos: a utilização de metodologias ativas no Ensino de Química da educação básica, como voluntário(a), bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do (s) pesquisador(es).

Recife, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

APÊNDICE F – Termo de Compromisso e Confidencialidade**TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE**

Título do projeto: Atividades investigativas no ensino de Física à luz da aprendizagem significativa crítica: uma proposta de formação continuada para professores da Educação de Jovens e Adultos

Pesquisador responsável: Luciano Sedraz Silva

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: UFRPE/Dep. Educação

Telefone para contato: (71) 9 9145-5707

E-mail: luciano.sedraz@ufrpe.br

O pesquisador do projeto supramencionado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 05 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Recife, 15 de novembro de 2023.

Assinatura Pesquisador

APÊNDICE G – Roteiro da entrevista**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC****ROTEIRO DA ENTREVISTA**

- 1- Como você pode diferenciar a Aprendizagem Significativa da Aprendizagem Mecânica?

- 2- Como os conhecimentos prévios podem influenciar a aprendizagem de novos conteúdos?

- 3- Dê um exemplo de como você poderá utilizar um organizador prévio em uma aula de Física na EJA.

- 4- Quais desafios você poderá enfrentar ao tentar implementar a Teoria da Aprendizagem Significativa na suas aulas? E como pretende superá-los?

- 5- Como você poderá avaliar se a Aprendizagem Significativa está ocorrendo em sua sala de aula?

- 6- Como a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica poderá ser implementada na Educação de Jovens e Adultos?

- 7- Dê um exemplo prático de como você aplicará a Teoria da Aprendizagem Significativa em uma turma da EJA.

- 8- Como os princípios da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel e por Moreira, podem mudar sua abordagem na sala de aula?

9- Em que aspectos da sua prática docente você vê a oportunidade de integrar princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica no planejamento das aulas?

10- Quais métodos avaliativos são mais adequados para investigar se de fato ocorreu a aprendizagem significativa durante as aulas?

APÊNDICE H – Modelo de Plano Investigativo**PLANO DE AULA INVESTIGATIVO****INFORMAÇÕES DA ESCOLA**

Escreva o nome da escola e indique quais modalidades de ensino ela oferece

INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

Escreva as informações da disciplina
Componente Curricular: Tempo Formativo/Eixo: Duração: Objeto do conhecimento: <input type="checkbox"/> Teórico <input type="checkbox"/> Prático

TEMA

Defina um tema que contemple os conteúdos abordados no item anterior

OBJETIVOS

Estabelecer claramente quais objetivos devem ser alcançados pelos estudantes no final da aula

SITUAÇÃO PROBLEMA

Elaborar uma situação problema para ser resolvida pelos estudantes, acompanhada de um texto introdutório

HIPÓTESES

Definir as possíveis hipóteses que os alunos poderão sugerir

METODOLOGIA

Especificar os métodos, técnicas e recursos a serem utilizados na aula

CONSTRUÇÃO DE EXPLICAÇÕES

Elaborar explicações que ajudem os alunos a solucionar a situação problema

AValiação

Definir como os alunos serão avaliados

REFERÊNCIAS

Material bibliográfico utilizado na preparação da aula

APÊNDICE I – Roteiro do Grupo Focal



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PRPG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGE

Roteiro do Grupo Focal

- 1- Como você avalia a relevância dos conteúdos abordados na formação para sua prática de ensino na EJA? Eles contribuíram para aprofundar sua compreensão sobre aprendizagem significativa crítica e ensino por investigação?
- 2- De que maneira as estratégias de ensino por investigação apresentadas na formação podem ser aplicadas nas suas aulas de Física na EJA?
- 3- Como a formação continuada contribuiu para sua compreensão sobre aprendizagem significativa crítica e como você avalia a relevância dessa teoria para suas aulas na EJA?
- 4- Quais foram os principais desafios que você encontrou ao tentar integrar os conceitos de aprendizagem significativa crítica e ensino por investigação nas suas aulas?
- 5- Como você percebe o impacto dessa formação no seu desenvolvimento profissional e na melhoria da aprendizagem dos alunos?
- 6- Na sua opinião, o ensino por investigação pode promover uma aprendizagem significativa entre os estudantes da EJA?
- 7- Como o conhecimento prévio dos alunos pode influenciar o planejamento e a condução das suas aulas?
- 8- Como você avalia o impacto do ensino por investigação na promoção da aprendizagem significativa crítica? Essas duas abordagens se complementam em seu planejamento de aulas?
- 9- Quais mudanças você percebeu na sua forma de planejar e conduzir as aulas de Física na EJA após participar da formação?
- 10- Quais sugestões você daria para melhorar futuras formações continuadas para atender às necessidades específicas dos professores de Física da EJA?
- 11- De maneira sucinta, como você avalia a formação continuada?

APÊNDICE J – Modelo de UEPS**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS****Tema (passo 1):**

O efeito fotoelétrico no cotidiano

Objetivos:

- Compreender o conceito do efeito fotoelétrico e suas aplicações no cotidiano.
- Relacionar o efeito fotoelétrico com princípios da Física Moderna.

Duração da atividade:

04 encontros de 100 minutos.

Possíveis conhecimentos prévios que serão trabalhados pelo professor:

Luz, energia, sensores e equipamentos tecnológicos.

Estratégias de ensino (passos 2 a 6):**Identificação dos Conhecimentos Prévios Relevantes (passo 2)**

Investigar o que os alunos já sabem sobre luz, energia e aplicações tecnológicas do efeito fotoelétrico. Para isso, será proposta uma roda de discussão sobre a importância do efeito fotoelétrico no desenvolvimento de dispositivos modernos. Além disso, será aplicado um questionário diagnóstico sobre conceitos básicos da Física Moderna e aplicações tecnológicas do efeito fotoelétrico.

Propor uma situação-problema introdutória (passo 3)

A finalidade dessa situação-problema é introduzir o fenômeno físico efeito fotoelétrico de uma maneira prática e envolvente, utilizando o conhecimento prévio dos alunos sobre dispositivos do cotidiano que utilizam essa tecnologia.

Você já deve ter visto painéis solares em telhados de casas ou calculadoras que funcionam sem baterias. Esses dispositivos utilizam o efeito fotoelétrico, um fenômeno que permite converter luz em eletricidade.

Agora, imagine que você é um técnico em eletrônica que trabalha em uma escola que deseja instalar lâmpadas automáticas nas salas de aula para economizar energia. Essas lâmpadas devem acender automaticamente quando alguém entra na sala e apagar quando a sala está vazia. Para isso, a escola quer utilizar sensores baseados no efeito fotoelétrico. Como você usaria o efeito fotoelétrico para criar um sistema de iluminação automatizado para as salas de aula? Quais materiais você precisaria?

Para auxiliar na resolução da situação-problema proposta, será disponibilizado o link do vídeo que mostra o funcionamento dos sensores de presença.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=JN76J3bwkIY>

Apresentar o novo conteúdo ou conceito (4º passo)

Será explicado de forma detalhada a natureza da luz e como o efeito fotoelétrico ocorre, incluindo a interação entre fótons e elétrons em materiais metálicos. Além disso, será proposta atividades práticas e experimentos simples que demonstrem o efeito fotoelétrico no cotidiano.

Ainda com a finalidade de abordar os aspectos mais específicos do efeito fotoelétrico será exibido o vídeo “O QUE É O EFEITO FOTOELÉTRICO?” que está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=kjZE8fBduTE>.

Revisar os aspectos mais gerais do conteúdo (5º passo)

De forma expositiva, será comparado o efeito fotoelétrico com outros fenômenos de interação da luz com a matéria. Além disso, o referido fenômeno será relacionado com outros conceitos de física. Depois da exposição oral, haverá um momento de discussão coletiva sobre a importância do efeito fotoelétrico na Física Moderna.

Retomada das características mais relevantes do conteúdo em questão (6º passo)

Será realizada uma nova apresentação dos significados, ampliando a discussão sobre a importância do efeito fotoelétrico no cotidiano. Além disso, serão propostas novas situações-problema com níveis mais altos de complexidade em comparação às situações anteriores.

A avaliação da aprendizagem (7º passo)

Realizar avaliações formativas durante todo o processo de ensino, utilizando questionários, debates e discussões em grupo. Ademais, fornecer feedback constante aos alunos sobre seu progresso e compreensão dos conceitos relacionados ao efeito fotoelétrico.

Avaliação da UEPS (8º passo)

A UEPS será considerada eficaz quando a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa. Se o desempenho dos alunos não for satisfatório, será essencial ajustar a sequência didática e os materiais conforme necessário para futuras implementações.

Referências

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2011.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011b.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Curriculum** (La Laguna). n. 25, p. 29–56, 2012. Disponível em: <<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>>. Acesso: 29 de maio de 2024.

MOREIRA, M.A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. . São Paulo, SP: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. (Conferência). In: **II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE**, 2010, Niterói; **VI ENCONTRO INTERNACIONAL E III ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, 2010, São Paulo.

APÊNDICE K – Modelo da SEI

SEI – Processos de eletrização

Etapas do desenvolvimento da sequência de ensino investigativa

Situação problema: uma escola pública está enfrentando um problema com maçanetas nas portas das salas de aula. Sempre que os alunos tocam as maçanetas, sentem um leve choque. Sendo você o gestor dessa escola, como resolveria o problema?

Em seguida, vídeos para uma introdução ao tema: Vídeo 1: <https://www.youtube.com/shorts/BU8RteXHsio>

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/shorts/FGJhXzdkjL4>

A sequência de ensino investigativa, dividida em cinco etapas, tem por objetivo introduzir os processos de eletrização para uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública.

Etapa 1 Compartilharei com os alunos um relatório sobre “eletrificação e suas aplicações práticas na vida cotidiana” através de leitura investigativa. Em seguida, os alunos são incentivados a debater sobre a eletrificação e como ela funciona na vida real. Este debate visa estimular a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos sobre o tema. Isso leva cerca de 50 minutos.

Etapa 2 O professor organiza o conhecimento da etapa anterior em uma aula expositiva na segunda etapa. Este curso cobre os princípios fundamentais dos processos de eletrificação, incluindo fricção, contato e indução, e fornece aos alunos exemplos práticos para demonstrar sua compreensão. Esta etapa dura 100 minutos.

Etapa 3 Será um experimento prático para mostrar o processo de eletrificação. Os alunos são divididos em grupos de até 5 pessoas e passam por experimentos para observar e diferenciar as diferentes formas de eletrificação. A prática é

crucial para reforçar conceitos teóricos através da experiência direta. Isso leva cerca de 50 minutos.

Etapa 4 Contextualização do conhecimento adquirido. Manuais, vídeos e documentos textuais ilustram processos de eletrificação em dispositivos eletrônicos, segurança elétrica e processos industriais. Esta atividade dura 50 minutos e serve para mostrar a importância do assunto estudado.

Etapa 5 Destinada a revisão da ordem de ensino. Os alunos respondem a uma pesquisa que utiliza as informações obtidas durante as atividades. Cada aluno escreve um relatório separado detalhando o que aprendeu e como isso pode ser aplicado em sua vida diária. Isso leva cerca de 50 minutos.

ANEXO A - Distribuição da carga horária destinada a Física na EJA

ÁREAS DO CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	TEMPO FORMATIVO III				CH
		EIXO VI		EIXO VII		
		Sem.	Anual	Sem.	Anual	
<p>Número de semanas - 40 Dias por semana - 05</p> <p>Número de dias letivos - 200 Carga horária semanal - 20 Carga horária por aula - 40min</p> <p>Currículo composto do Tempo Formativo III correspondente ao Ensino Médio e por Eixos Temáticos e Áreas de Conhecimento contemplando uma Base Nacional Comum e uma Parte Diversificada articulados com os saberes e conhecimentos da vida cidadã.</p>						
BASE NACIONAL COMUM						
I - Línguas, Códigos e Tecnologias	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	4	160	--	--	160
	Língua Estrangeira	2	80	--	--	80
II - Ciências Humanas e suas Tecnologias	Geografia	4	160	--	--	160
	História	4	160	--	--	160
	Sociologia	2	80	--	--	80
	Filosofia	2	80	--	--	80
III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias	Matemática	--	--	4	160	160
	Física	--	--	4	160	160
	Química	--	--	4	160	160
	Biologia	--	--	4	160	160
PARTE DIVERSIFICADA						
Artes e Atividades Laborais		2	80	4	160	240
CARGA HORÁRIA TOTAL		20	800	20	800	1.600
<p>Observações:</p> <p>1. A Matriz Curricular encontra-se em vigor desde o ano letivo de 2009.</p> <p>2. Estrutura do curso: Anual</p> <p>3. A carga horária dos componentes curriculares deverá estar organizada, preferencialmente, em aulas geminadas.</p> <p>4. Horário das aulas: 19h às 20h 20min / 20h 20min às 20h 35min - intervalo 20h 40min às 22h</p>						

Fonte: Bahia (2021).

Anexo B – Redistribuição da carga horária destinada a Física na EJA

TEMPO FORMATIVO II						
NÚMERO DE SEMANAS: 40			NÚMERO DE DIAS LETIVOS 200			
DIAS POR SEMANA: 05			CARGA HORÁRIA SEMANAL: 20h			
CARGA HORÁRIA POR AULA: 50 min. DIURNO			CARGA HORÁRIA POR AULA: 40 min. NOTURNO			
ÁREA DO CONHECIMENTO	COMPONENTE CURRICULAR	SEGMENTO III				C.H.
		ETAPA VI		ETAPA VII		
		SEM.	ANUAL	SEM.	ANUAL	
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR – BNCC						
LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	LÍNGUA PORTUGUESA	3	120	2	80	200
	LÍNGUA INGLESA	1	40	1	40	80
	EDUCAÇÃO FÍSICA	1	40	1	40	80
	ARTE	1	40	1	40	80
CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	HISTÓRIA	2	80	1	40	120
	GEOGRAFIA	1	40	2	80	120
	SOCIOLOGIA	1	40	1	40	80
	FILOSOFIA	1	40	1	40	80
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	MATEMÁTICA	2	80	2	80	160
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	QUÍMICA	1	40	2	80	120
	FÍSICA	1	40	2	80	120
	BIOLOGIA	2	80	1	40	120
PARTE DIVERSIFICADA						
INCLUSÃO DIGITAL		1	40	1	40	80
ELETIVA I		1	40	1	40	80
ELETIVA II		1	40	1	40	80
CARGA HORÁRIA TOTAL		20	800	20	800	1600
Observações:						
1. A Matriz Curricular entrará parcialmente em vigor a partir do ano letivo de 2022, com exceção da Etapa VII que somente entrará em vigor a partir de 2023.						
2. A Estrutura do curso é anual.						
3. A Parte diversificada da Matriz Curricular permite que cada Unidade Escolar introduza ao seu currículo elementos essenciais à aprendizagem dos seus sujeitos de direito, adequando o Currículo à sua necessidade de aprendizagem, são 03 eletivas por ano: 01 obrigatória e 02 optativas.						
4. A carga horária dos componentes curriculares deverá estar organizada, preferencialmente, em aulas geminadas.						
5. A Matriz de referência é pautada em Eixos Temáticos, Temas Geradores, Aspectos: Cognitivos, Socioformativos e Socioemocionais; Aprendizagens Desejadas, Saberes Necessários e Objetos de Conhecimento.						
6. A avaliação do estudante dar-se-á, por meio do Acompanhamento do Percorso da Aprendizagem, por meio de legendas e conceitos. Legendas: AC – A Construir/ EC – Em Construção/ C - Construído/ SC – Sem Construção. As legendas são aplicadas durante o Percorso da Aprendizagem, nas unidades letivas. Os Conceitos: PC – Percorso Construído/ EP- Em Percorso/ PI – Percorso Interrompido, são utilizados na avaliação final do Percorso Formativo da Etapa de Aprendizagem.						
7. Os Saberes étnicos-raciais, História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena perpassam transversalmente os Componentes Curriculares, conforme Lei 10.639/03 e Lei 11. 645/2008, bem como os saberes próprios das culturas de jovens, adultos e idosos.						
8. Admite-se a circulação, aproveitamento de estudos e experiências anteriores, para possibilitar a continuidade dos estudos para a Oferta de Ensino do Tempo Formativo II, ou equivalentes, contanto que sejam consideradas as idades legalmente estabelecidas e analisadas a sua organização curricular.						

Fonte: Bahia (2021).

ANEXO C – Modelo de Plano de aula – SEC**PLANO DE AULA**

Colégio Estadual

Disciplina: Série/Eixo: Duração: Conteúdo:

COMPETÊNCIAS

OBJETIVOS

ESTRATÉGIA DE ENSINO

RECURSOS DIDÁTICOS

AVALIAÇÃO

REFERÊNCIAS

ANEXO D – UEPS Elaborada pelos professores do Colégio Modelo**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS****Sugestão de modelo para construção de uma UEPS****Grupo 02 Modelo Luís Eduardo Magalhães****Tema (passo 1):**

FORMAS DE APROVEITAMENTO DA ENERGIA TÉRMICA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Objetivos:

- Compreender o conceito de energia térmica e de temperatura.
- Demonstrar a importância do uso consciente da energia térmica nos processos naturais.

Duração da atividade:

6 encontros de 50 minutos cada.

Possíveis conhecimentos prévios que serão trabalhados pelo professor:

Calor, processos de propagação de Calor, temperatura, escalas térmicas e indução magnética.

Estratégias de ensino (passos 2 a 6):

Passo 2: Em uma roda de conversa iremos investigar o que os alunos conhecem sobre o funcionamento do sol em relação a vida na Terra. Como a energia solar proporciona vida no planeta, a partir da discussão os alunos irão expressar suas opiniões e suas ideias.

Passo 3: Desde o início da descoberta do fogo os humanos evoluíram de forma significativa com o auxílio do calor, seja no cozimento de alimentos ou para se proteger de predadores.

Atualmente utilizamos equipamentos como air fryer, forno elétrico, aquecedores, panelas elétricas, fogão entre outros.

Tendo em vista, iremos propor um problema para os alunos, como viver por um mês sem utilizar nenhuns eletrodomésticos que utilizam energia térmica.

Passo 4: Através de uma aula expositiva vamos falar sobre os conceitos gerais relacionados ao calor. Apresentar definições de energia térmica e temperatura, bem como à relação do calor com os processos naturais. Propor atividades práticas utilizando como experimentos: 1. O derretimento do gelo; 2. A condução de calor de uma vela acesa aquecendo uma colher metálica. Utilizar o vídeo link: <https://youtu.be/KfMayYX1glc?si=c7UtBb2yccn7vWDm> com a finalidade de ancorar os conhecimentos prévios.

Passo 5: Ampliar os conceitos de calor através de uma aula expositiva, utilizando exemplos do cotidiano, como o calor por indução nos fogões elétricos e trabalhar questões objetivas em situações problema com a finalidade de ancorar os conhecimentos prévios.

Link: https://youtu.be/8fo8_m-qP9M?si=C1leUSEr5b8YeYGP

Passo 6: A tecnologia de indução funciona por energia elétrica gerando um campo magnético. As panelas são de diferentes materiais, como aço inox, ferro fundido ou de fundo triplo. Para ampliação da aprendizagem será oferecida uma nova situação problema, utilizando a indução magnética. A sala será dividida em 4 equipes que resolverão o seguinte problema: De que forma acontece o cozimento por indução magnética e quais as vantagens do uso dessa tecnologia? Quais panelas não podem ser utilizadas nesse fogão cooktop magnético?

A UEPS deverá ser aplicada para alunos do EIXO VII

Passo 7: Avaliação da aprendizagem

A avaliação será progressiva e contínua, serão observados a participação dos estudantes durante todo o processo de ensino.

Passo 8: Avaliação da UEPS

Verificar evidências de aprendizagem significativa.

Referências

- MOREIRA, M. A. **Unidades de ensino potencialmente significativas** – PMTU. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011.
- MOREIRA, M. A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

ANEXO E – UEPS Elaborada pelos professores do Colégio Cecílio Matos**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS****Sugestão de modelo para construção de uma UEPS****Grupo 01 - Colégio Estadual Cecílio Mattos****Tema (passo 1):**

Produção de Energias Renováveis no Vale do São Francisco.

Objetivos:

Identificar os possíveis benefícios do uso de energias renováveis

Compreender os possíveis benefícios do uso de energias renováveis

Identificar características favoráveis para geração de energias renováveis no Vale do São Francisco

Duração da atividade:

4 encontros de 80 minutos

Possíveis conhecimentos prévios que serão trabalhados pelo professor:

- Tipos de Energia
- Diferenças entre energias renováveis e não-renováveis.

Estratégias de ensino (passos 2 a 6):

Passo 2: Realizar uma roda de conversa em que os estudantes compartilharão suas ideias sobre a sua concepção de energia, após a exibição do vídeo “Energia solar: Sobradinho recebe projeto fotovoltaico de placas flutuantes”, acessando o link: <https://youtu.be/UoVUw02my9g>

Realizar uma roda de conversa em que os estudantes compartilharão suas ideias sobre a sua concepção de energia. Posteriormente, a exibição do vídeo “Energia solar: Sobradinho recebe projeto fotovoltaico de placas flutuantes”, acessando o link: <https://youtu.be/UoVUw02my9g>

Passo 3: O Vale do São Francisco tem um grande potencial na produção de energias renováveis, especialmente energia hidrelétrica, solar e eólica. Apesar do alto potencial para geração de energia solar e eólica, a região enfrenta problemas significativos que dificultam o desenvolvimento pleno desses recursos.

Na década de 1970, a implantação da irrigação fez do vale do São Francisco um grande centro de agricultura, promovendo o desenvolvimento e ocupação de áreas antes inabitadas. A procura por energia aumentou devido à necessidade crescente de

eletricidade para alimentar o sistema de irrigação. Se você tivesse o poder de decisão como você faria para gerar essa energia necessária à implementação dos projetos irrigados? E, quais os tipos de energia que você considera que seriam viáveis para garantir o pleno desenvolvimento desse sistema.

Passo 4: De acordo da situação problema anterior, seria feita uma abordagem sobre os diferentes tipos de energia. A partir dessa introdução, seria apresentado os tipos de energias limpas que podem ser desenvolvidas no vale do São Francisco, com suas particularidades destacando a sua importância no processo de desenvolvimento do Vale.

Apresentação de dados acerca da radiação solar e fluxo de ventos no Vale do São Francisco, incluindo a sua utilização e captação.

Passo 5: Comparar a energia eólica, com energia solar e a hidrelétrica.

Aula expositiva sobre as vantagens e desvantagens da utilização dos tipos de energia: eólica, solar, hidrelétrica e termoelétrica. Após a explanação será feita uma roda de conversa com discussão acerca do conteúdo ministrado.

Passo 6: De que forma você poderia utilizar as energias limpas, no seu dia a dia, para favorecer a sua comunidade?

Os estudantes serão separados em grupos e discutirão o desenvolvimento de um projeto de energia renovável para o vale do São Francisco a partir da pergunta feita. O projeto deverá considerar a viabilidade técnica e econômica de implementação.

Passo 7: Avaliação da aprendizagem

Avaliação processual, formativa, contínua e progressiva, destacando-se aspectos qualitativos em relação aos quantitativos.

Solicitar a confecção de um mapa mental coletivo acerca dos conteúdos apresentados nas quatro aulas.

Passo 8: Avaliação da UEPS

Observação das evidências de aprendizagem, participação ativa e colaborativa nas atividades práticas e teóricas.

Referências

<https://www.labeco.poli.ufrj.br/post/energias-renovaveis-principais-impactos-ambientais>

<https://youtu.be/UoVUw02my9g>