INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA CAMPUS PORTO VELHO CALAMA DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM REDE NACIONAL – PROFEPT

A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CAMILA BUDIM LOPES

PORTO VELHO-RO, MARÇO DE 2023

CAMILA BUDIM LOPES

A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Artigo apresentado ao Programa de Pós – Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, área de concentração Educação Profissional e Tecnológica, linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Dra. Iza Reis Gomes

PORTO VELHO-RO, MARÇO DE 2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Lopes, Camila Budim.
A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA / Camila Budim Lopes, Porto Velho-RO, 2023.
81 f. : il.

Orientador(a): Profª. Dra. Iza Reis Gomes.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho-RO, 2023.

1. Ensino de Química. 2. Sala de Aula Invertida. 3. Experimentação Problematizadora. I. Gomes, Iza Reis (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Cledenice Blackman, CRB-11-907 (Campus Porto Velho Calama)

INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

ATA 1

Anexo 4 – ATA DE DEFESA DO TCC DE MESTRADO

CANDIDATA: CAMILA BUDIM LOPES

DATA DA DEFESA: 24/03/2023

LOCAL: ferramenta Google Meeting (https://meet.google.com/mqi-bqid-zej)

HORÁRIO DE INÍCIO: 16h30min HORÁRIO DE TÉRMINO: 18h

NOME COMPLETO	FUNÇÃO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
Iza Reis Gomes	Presidente	ProfEPT - IFRO
Josélia Fontenele Batista	Membro	ProfEPT - IFRO
Eliane Auxiliadora Pereira	Membro Externo	CMCG

TÍTULO DEFINITIVO DO TCC*:
A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como Metodologia Ativa na Educação Profissional e Tecnológica

Em sessão pública, após exposição de 40 min, o(a) candidato(a) foi arguido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 2h 30 min. A banca chegou ao seguinte resultado**:

(x) APROVADO(A) ( ) REPROVADO(A)

** Recomendações[1]:

[1] O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PROFEPT, no prazo máximo de 30 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos do TCC, após realizadas as correções sugeridas pela banca.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada e pelo candidato.

Porto Velho, 24 de março de 2023.

Presidente: Profa. Dra. Iza Reis Gomes

Membro: Profa. Dra. Josélia Fontenele Batista

Membro Externo: Profa. Dra. Eliane Auxiliadora Pereira

Candidata: Camila Budim Lopes

Documento assinado eletronicamente por **Iza Reis Gomes Ortiz**, **Professor(a) - EBTT**, em 24/03/2023, às 18:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Josélia Fontenele Batista**, **Professor(a) - EBTT**, em 24/03/2023, às 18:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Eliane Auxiliadora Pereira**, **Usuário Externo**, em 24/03/2023, às 18:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Camila Budim Lopes**, **Técnica de Laboratório - Área Química**, em 29/03/2023, às 11:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ifro.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1888395** e o código CRC **0F5D3DF1**.

INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

ATA 2

Anexo 5 – Ata de Avaliação do Produto

PRODUTOS(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO

CANDIDATA: Camila Budim Lopes

DATA DA DEFESA: 24/03/2023

LOCAL: ferramenta Google Meeting (https://meet.google.com/mqi-bqid-zej)

HORÁRIO DE INÍCIO: 16h30min HORÁRIO DE TÉRMINO: 18h

Declaramos que o Produto Educacional "Roteiros de aprendizagem experimental de química" foi julgado, validado e aprovado para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Rondônia.

Porto Velho, 24 de março de 2023.

Presidente: Profa. Dra. Iza Reis Gomes

Membro: Profa. Dra. Josélia Fontenele Batista

Membro Externo: Prof. Dra. Eliane Auxiliadora Pereira

Candidata: Camila Budim Lopes

---

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Iza Reis Gomes Ortiz**, **Professor(a) - EBTT**, em 24/03/2023, às 18:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

---

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Josélia Fontenele Batista**, **Professor(a) - EBTT**, em 24/03/2023, às 18:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

---

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Eliane Auxiliadora Pereira**, **Usuário Externo**, em 24/03/2023, às 18:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Camila Budim Lopes**, **Técnica de Laboratório - Área Química**, em 29/03/2023, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ifro.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1888403** e o código CRC **D73C4D99**.

Referência: Processo nº 23243.003550/2023-28 SEI nº 1888403

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me capacitar a cada dia com sabedoria e força para conseguir concluir mais essa etapa da minha vida da qual tanto desejei conquistar.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo durante toda a jornada, em especial ao meu irmão Fabio Budim pelo apoio nos momentos de incertezas e angústias.

Agradeço imensamente ao meu esposo Rodney por entender os momentos de ausência durante esses anos. Pelo companheirismo, afeto, amor, paciência e sempre ficar ao meu lado, sem dúvida essa conquista é nossa.

A minha orientadora Iza Reis Gomes por me acompanhar durante toda a pesquisa e vibrar a cada etapa alcançada. Uma pessoa generosa, abençoada e iluminada, que ensina toda sua genialidade como uma professora inovadora, humana, apaixonada pela profissão, dedicada aos seus alunos e a sua carreira, serei sempre grata.

Agradeço aos colegas de turma que tanto contribuíram nesse processo formativo, seja nas conversas e trocas realizadas constantemente, seja pelo apoio em cada estudo e trabalho desenvolvido. Não posso esquecer as minhas amigas Roseneide e Iramaia pela parceria principalmente na etapa final do curso.

Eterna gratidão a minha amiga e colega de instituição Danieli de Sá Neiva Cardoso, que esteve sempre ao meu lado. Compartilhamos sonhos, desesperos e felicidades, em tempos diferentes chegamos ao nosso objetivo, o importante foi não desistir.

Agradeço a minha irmã de coração Natália Conceição pôr do começo ao fim estar presente na minha história apoiando e fortalecendo meus sonhos e objetivos, e principalmente por acreditar na minha capacidade quando eu mesmo já tinha desistido.

Agradeço aos professores do PROFEPT pela oportunidade de aprender, pelo diálogo e pelas valiosas experiências compartilhadas. Agradeço ao professor Antonio dos Santos Junior pela disposição, colaboração e sinceridade demonstrada a cada encontro. As professoras da banca avaliadora pelas orientações e contribuições que generosamente ofereceram a esta pesquisa.

Ao DEPESP/IFRO *Campus* Calama, pelo financiamento do Produto Educacional.

Não posso deixar de agradecer também ao IFRO pela oportunidade de formação profissional, a todos os meus colegas de trabalho que me apoiaram e incentivaram durante o mestrado.

Enfim, agradeço a todos que de uma forma ou outra caminharam comigo ou me deram apoio durante esta trajetória, gratidão a todos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- A sala de aula invertida e a Taxonomia revista de Bloom.....22
Figura 2- Representação do desenho metodológico da pesquisa.....26
Figura 3 - Capa do produto educacional.....49
Gráfico 1 - Metodologias aplicadas pelos professores participantes da pesquisa.....37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese da avaliação do produto matriz da escala de Likert.....43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características da Sala de Aula Invertida.....21
Quadro 2 - Eixos temáticos do instrumento de coleta.....34
Quadro 3 - Motivações e desafios para atuação docente na EPT.....35
Quadro 4 - Síntese das transcrições da avaliação do PE.....44
Quadro 5 - Dados sobre o Produto Educacional.....48

A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

RESUMO

Um grande desafio para os professores da Educação Profissional Tecnológica (EPT) na atualidade é a busca contínua por metodologias capazes de provocar mudanças significativas na produção e aquisição de conhecimento. Nesse sentido, este estudo tem como problema de pesquisa a combinação das abordagens de ensino sala de aula invertida e a experimentação problematizadora, na disciplina de Química, como uma possibilidade de inovação do processo de ensino- aprendizagem na EPT. O objetivo deste trabalho é contribuir para a inovação dos processos de ensino-aprendizagem, utilizados pelos docentes do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), por meio da disponibilização de Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química sobre sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas de aprendizagem. A metodologia da pesquisa é de cunho qualitativo e de caráter investigativo. Essa pesquisa foi realizada no IFRO *Campus* Ji-Paraná, junto aos professores da área de Química que lecionam essa disciplina no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio. O estudo foi concretizado por meio de: levantamento bibliográfico; análise documental; um questionário inicial de diagnóstico; uma roda de conversa; desenvolvimento dos roteiros de aprendizagem experimental; um questionário final avaliativo e finalização do produto gerado. Os resultados desta pesquisa colaboram para o desenvolvimento da literatura sobre a EPT e apóia o ensino de Química, na medida em que foi produzido um material metodológico para aplicação em que aborda a integração de duas metodologias ativas, sala de aula invertida e a experimentação problematizadora, que poderá ser utilizado pelos professores tanto no ensino presencial quanto no ensino híbrido.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Sala de Aula Invertida; Experimentação Problematizadora.

THE FLIPPED CLASSROOM AND PROBLEMING EXPERIMENTATION APPLIED TO CHEMISTRY AS ACTIVE METHODOLOGY IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

ABSTRACT

A major challenge for teachers of Professional Technological Education (EPT) today is the continuous search for methodologies capable of causing significant changes in the production and acquisition of knowledge. In this sense, this study has as a research problem the combination of inverted classroom teaching approaches and problematizing experimentation, in the discipline of Chemistry, as a possibility of innovation in the teaching-learning process in EPT. The objective of this work is to contribute to the innovation of the teaching-learning processes, used by the professors of the Federal Institute of Rondônia (IFRO), through the availability of Experimental Learning Guides in Chemistry on flipped classroom and problematizing experimentation as methodologies active learning. The research methodology is qualitative and investigative. This research was carried out at the IFRO Campus Ji-Paraná, together with teachers in the area of Chemistry who teach this subject in the Technical Course Integrated to High School. The study was carried out through: bibliographic survey; document analysis; an initial diagnostic questionnaire; a conversation circle; development of experimental learning scripts; a final evaluative questionnaire and finalization of the generated product. The results of this research contribute to the development of the literature on EPT and support the teaching of Chemistry, insofar as methodological material was produced for application in which it addresses the integration of two active methodologies, flipped classroom and problematizing experimentation, which can be used by teachers both in face-to-face teaching and in hybrid teaching.

KEYWORDS: Chemistry Teaching; Flipped Classroom; Problematizing Experimentation.

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 8
2. **REFERENCIAL TEÓRICO** 12
2.1. A Educação Profissional e Tecnológica sobre a Concepção da Formação Omnilateral e Formação Integral 12
2.2. Desafios do Ensino de Química 17
2.3. Os Fundamentos da Sala de Aula Invertida 19
2.4. A Experimentação Problematizadora na Química 23
3. **METODOLOGIA** 26
3.1. Caracterização da pesquisa 27
3.2. Local e participantes da pesquisa 28
3.3. Procedimentos metodológicos para análises dos dados 29
3.4. Desenvolvimento do produto educacional 29
4. **RESULTADOS E DISCUSSÃO** 31
4.1. O Contexto da Pesquisa 31
4.2. A Gênese do Produto Educacional 33
4.3. Roda de conversa - apresentação da proposta da pesquisa 33
4.4. Análise dos Resultados do Questionário de Diagnóstico com os docentes: Percepções Iniciais 33
4.5. O caminho percorrido - desenvolvimento do Produto Educacional 40
4.6. A construção do Produto Educacional 40
4.7. Avaliação do material didático: validação do produto com os docentes 42
5. **PRODUTO EDUCACIONAL – E-BOOK: ROTEIROS DE APRENDIZAGEM EXPERIMENTAL DE QUÍMICA - A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA** 46
6. **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 50
7. **REFERÊNCIAS** 52
APÊNDICES 65

1. INTRODUÇÃO

Um grande desafio para os professores da Educação Profissional Tecnológica (EPT) na atualidade é a busca contínua por metodologias e instrumentos de ensino capazes de provocar mudanças significativas na produção e aquisição de conhecimento, para que este seja de crescimento pessoal e intelectual do aluno como cidadão frente à sociedade. As discussões tratam sobre as metodologias de aprendizagem voltadas para a construção de competências profissionais com menor evidência priorizando as organizações curriculares e percursos formativos.

A EPT possui como proposição uma formação integral, omnilateral e politécnica, a partir da ciência, do trabalho, da cultura e da tecnologia (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005). Um dos pilares da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é o conhecimento adquirido com experiências vividas na prática profissional aliada aos conteúdos teóricos, podendo isto ocorrer dentro ou fora da sala de aula. Refere-se a uma formação integral para entender o mundo e para o desempenho como cidadão no sentido de "[...] garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito de uma formação para conceber sujeitos críticos, autônomos e protagonistas" (CIAVATTA, 2010, p. 85). Dessa forma, o ensino não deve ser norteado por uma percepção tradicional, já que exige a formação de seres humanos críticos e protagonistas do seu processo de aprendizagem, características importantes para uma formação integral e omnilateral. Nesse sentido, as metodologias ativas são fortes aliadas no processo de ensino e aprendizagem que, segundo Bacich e Moran (2018), estão centralizadas no aprendiz.

No ensino de Química, as metodologias são objeto de muitas pesquisas e debates considerando a recorrente abordagem didática presente nos processos educativos que priorizam a memorização de fórmulas e equações provocando o desinteresse dos estudantes por essa disciplina. Para Rodrigues et al. (2000), a Química, muita das vezes, é aplicada de forma meramente mecânica, resumindo-se às definições e nomenclaturas deixando de lado a abordagem do pensamento científico crítico e do exercício da cidadania. De acordo com Chassot (1995), o ensino sem conexão com a realidade se torna difícil de compreender e isso traz muitas dificuldades no estudo da Química. Os estudantes passam a erguer barreiras que dificultam ainda mais o processo de aprendizagem por se questionar a importância da disciplina. Portanto, oportunizar um ensino com premissa na qualidade da formação dos estudantes desenvolvendo uma capacidade crítica e reflexiva em relação ao conhecimento

químico e ao seu contexto social é um dos grandes desafios pedagógicos a ser superado pelos docentes que trabalham na Química.

As metodologias trabalhadas de maneira técnica, na qual o professor é o transmissor de conteúdos previamente elaborados, pouco instiga a contextualização, podendo resultar em uma desarticulação dos conhecimentos teóricos com a prática efetiva da sala de aula (LOBO; MORADILLO, 2003; GONÇALVES; FERNANDES, 2010). Barbosa e Moura (2013) afirmam que a aprendizagem efetiva acontece pelo envolvimento dos alunos com os conteúdos estudados, no momento que ele questiona, pergunta, debate, ensina e é motivado a construir o conhecimento. Com base nessas estratégias, os profissionais da educação atuam no fomento às ações de modo que os discentes possam relacionar e refletir sobre sua própria realidade e conhecimentos (BERBEL, 2011; BARBOSA; MOURA, 2013). Dentre os tipos de perspectivas de ensino e aprendizagem mais ativas, destaca-se a Experimentação Problematizadora.

Esse tipo de experimentação vem da educação problematizadora, é discutido por Giordan (1999) fundamentada na pedagogia problematizadora de Paulo Freire que afirma:"(...) na pedagogia problematizadora, o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido" (FREIRE, 2005, p. 67). Nessa visão, o objetivo da experimentação problematizadora vai além dos conhecimentos existentes sobre um assunto e deve ser capaz de provocar uma curiosidade mais ampla nos alunos, motivando uma criticidade em relação à transferência do conhecimento. Wilmo et al (2008) afirmam que devem abarcar os três momentos pedagógicos, estruturados por Deliziocov et al (2002): a Problematização inicial; a Organização do conhecimento; e a Sistematização do conhecimento.

Esse tipo de abordagem potencializa a discussão e reflexão dando a possibilidade de utilizar o conhecimento em diversos contextos. De acordo com Carmo e Stuart (2006), o professor deve criar situações problemáticas, que aceitem hipóteses e formulação de ideias e, ao mesmo tempo, possam ser discutidas e contestadas, possibilitando uma reflexão para o planejamento de novas ideias. Corroborando, Cachapuz *et al* (2005) afirmam que a imaginação deve ser praticada de forma que favoreça uma situação de questionamentos e transformações, que é a proposta da experimentação problematizadora. Para Wollinger (2016), atividades experimentais contribuem para a melhora do processo de construção do conhecimento uma vez que tira o estudante do mundo da abstração e o inseri em ambiente onde vivencia os fenômenos estudados. No contexto pedagógico, as práticas de experimentação também são incentivadas no momento que, sendo elas consideradas

metodologias ativas, têm o poder de colocar o estudante no papel de protagonista no processo de ensino-aprendizagem (ANASTASIOU; ALVES, 2004). Nesse sentido, é necessário que haja uma transformação no perfil de aula para estimular o aluno, tornando-o ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Libâneo (2013), a escola tem que se transformar em um espaço de discussões, debates, e produção de informação, deixando de lado a posição meramente transmissora de informação. Inseridos nessa realidade, em que os estudantes têm o papel passivo, metodologias híbridas que misturam o ensino presencial e o ensino on-line são ótimas opções na busca por um processo de ensino-aprendizagem mais ativo. A abordagem híbrida trabalha mesclando as características do ensino presencial e on-line, tais como o planejamento de aulas e atividades que relacionem a utilização de simulações, vídeo-aulas, discussões em grupo, quizes, tutoriais, entre outros (RODRIGUEZ e ANICETE, 2010; HENSLEY, 2005). Dentro das principais metodologias híbridas existentes, uma que vem se destacando pela sua característica de colocar o estudante ativo no seu processo de aprendizado é a sala de aula invertida (SAI).

A sala de aula invertida (em inglês *Flipped Classroom*) significa inverter o que antes era central em sala em fazer em casa: ter antecipadamente acesso à informação por meio de vídeo aulas ou outros materiais em casa e privilegiar o momento presencial da sala de aula para resolver problemas e aplicar o conhecimento com o apoio do professor e dos colegas (BERGMANN; SAMS, 2018). Deste modo, os conteúdos que antes eram somente explicados em aula são disponibilizados para fora da sala de aula, tornando o estudante responsável pelo seu estudo, e em momento presencial acontece a discussão grupal dos conceitos estudados servindo como uma prática. Existem várias estratégias de inverter o processo de aprendizagem, como exemplos, podem-se iniciar com projetos, pesquisas, leituras prévias e produções dos estudantes e depois instigar discussões em classe com o professor (BACICH; MORAN, 2018). As aulas presenciais são dedicadas a atividades diversas, desde resolução de exercícios, discussões até atividades em grupo (BERGMANN; SAMS, 2012).

De acordo com Schmitz (2016), o plano de aula “invertido” precisa ser planejado considerando três momentos, são elas: I- o momento que antecede a aula, onde o professor prepara o conteúdo, disponibiliza em ambiente virtual para o aluno, e este realiza previamente seus estudos; II- o momento durante a aula, onde o aluno realiza atividades práticas e retira dúvidas; III- o momento depois da aula, onde é feito o encerramento do conteúdo trabalhado, avaliando-o, identificando a necessidade de novos estudos, e compartilhando as informações adquiridas. Ao utilizar a sala de aula invertida (SAI), os períodos pedagógicos passam a girar

em torno do estudante que tem o compromisso de assistir as videoaulas, fazer a leitura dos materiais e as anotações. O professor está presente para orientar e promover o retorno adequado e não somente transmitir informações. Os estudantes não mais realizam trabalho por decorar ou memorizar, eles são motivados a aprender (BERGMANN; SAMS, 2018). O estudante, por sua vez, deixa de ser um mero assistente e torna-se um agente de busca, seleção e construção do seu conhecimento, tornando-se corresponsável pelo seu aprendizado. Esse método apresenta uma proposta que valoriza o tempo em sala de aula, destinando-o para aprendizagem ativa de conteúdo.

A partir desses pressupostos, esse trabalho objetiva apresentar a adoção destas duas abordagens relacionadas a metodologias ativas, a experimentação problematizadora e a sala de aula invertida, aplicada no ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica, considerando que a junção dessas metodologias em sala de aula é uma inovação e têm potencial para aprimorar a abordagem dos temas e conceitos químicos. Com a sala de aula invertida o estudante faz a leitura prévia dos conteúdos realizando suas reflexões de tal forma que este conhecimento não precisará ser retomado, apenas ressignificado. E a experimentação problematizadora é uma importante metodologia que apresenta a possibilidade de desenvolvimento de competências sociais como a comunicação, a cooperação, o trabalho em equipe, o pensar e o avaliar no coletivo, ao apresentar situações-problemas de forma a auxiliar na construção do conhecimento.

Essa pesquisa foi estruturada nas seguintes seções: a) Introdução; b) Fundamentação teórica (Subtópicos: A Educação Profissional e Tecnológica sobre a Concepção da Formação Omnilateral e Formação Integral; Desafios do Ensino de Química; Os Fundamentos da Sala de Aula Invertida e A Experimentação Problematizadora na Química); c) Metodologia (Subtópicos: Caracterização da pesquisa; Local e participantes da pesquisa; Procedimentos metodológicos para análises dos dados e Desenvolvimento do produto educacional); d) Resultados e discussão (Subtópicos: O Contexto da Pesquisa; A Gênese do Produto Educacional; Roda de conversa - apresentação da proposta da pesquisa; Análise dos Resultados do Questionário de Diagnóstico com os docentes: Percepções Iniciais; A construção do Produto Educacional e Avaliação da produção do material didático: validação do produto com os docentes); e) Produto educacional - e-book: roteiros de aprendizagem experimental de Química - a sala de aula invertida e a experimentação problematizadora aplicada à química como metodologia ativa na educação profissional e tecnológica; f) Considerações finais; g) Referências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, abordam-se as bases conceituais da pesquisa, de modo a fundamentar os principais temas do estudo, relacionando a formação omnilateral com as metodologias ativas. A fim de identificar as possibilidades de inovação pela combinação das metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora para o processo de ensino e aprendizagem em Química, na concretude do ensino híbrido.

2.1. A Educação Profissional e Tecnológica sobre a Concepção da Formação Omnilateral e Formação Integral

A Educação Profissional é apresentada no Art. 39 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), com a seguinte redação, dada pela Lei 11.741 de 2008: "A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia" (BRASIL, 1996).

O mesmo artigo em seu inciso 1° esclarece que os cursos poderão ser organizados por eixos tecnológicos com diferentes itinerários, o 2° inciso expressa que esta modalidade de educação contemplará os seguintes cursos de acordo com o texto da Lei 11.741/08:

a) De formação inicial e continuada ou qualificação profissional (acrescentado pela Lei 11.741/08).
b) De educação profissional técnica de nível médio (incluído pela mesma Lei).
c) Educação profissional de graduação e pós-graduação (incluído pela mesma Lei), sendo que estes deverão ser organizados de acordo com as diretrizes curriculares nacionais (BRASIL, 1996).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, tenta contemplar os desafios expostos, nos artigos 39 a 42, diz a educação profissional é concebida como "[...] integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia [...]", de modo a conduzir "[...] ao permanente desenvolvimento para a vida produtiva" (BRASIL, 1996, p. 67). No que se refere à organização curricular, a LDB traz diretrizes para que as ofertas educacionais estejam em consonância com a economia mundial.

No início do século XIX a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil (EPT) teve como propósito profissionalizar os jovens, filhos da classe proletária, desprovidos de recursos financeiros. Para Manfredi (2017), esta modalidade de ensino tende a crescer na esfera

educacional brasileira, atendendo à missão de preparar uma geração capaz de operacionalizar frente às exigências de um mercado de trabalho cada vez mais competitivo.

Na trajetória da EPT, percebe-se que a necessidade de formação profissional especializada para realizar funções técnicas nas indústrias vem com a chegada das máquinas e a industrialização dos processos de trabalho. Como explica Saviani (2007, p. 159), "a introdução da maquinaria eliminou a exigência de qualificação específica, mas impôs um patamar mínimo de qualificação geral, equacionado no currículo da escola elementar". No entanto, a partir da mudança da base mecânica para a eletromecânica, surgiram tarefas que "exigiam determinadas qualificações específicas, com preparo intelectual também específico" (idem, p. 159). Então surgem os cursos profissionalizantes e a bifurcação dos sistemas de ensino nos ramos de formação geral e de formação profissional. Nessa direção, Moura (2007), avalia que à escola compete duas funções: uma como disciplinadora e outra direcionada para a preparação e inserção dos trabalhadores à nova realidade. No entendimento de Kuenzer (2001, p. 15):

> Isso não altera a essência do princípio educativo tradicional, que é a existência de dois projetos pedagógicos distintos que atendem às necessidades definidas pela divisão técnica e social do trabalho de formar trabalhadores instrumentais e trabalhadores intelectuais através de sistemas distintos. [...] A equivalência estabelecida pela Lei 4024/61, em que pese não superar a dualidade estrutural, posto que permaneçam duas redes, e a reconhecida socialmente continua a ser a que passa pelo secundário, sem sombra de dúvida trouxe significativo avanço para a democratização do ensino (KUENZER, 2001, p. 15; 17).

Dessa forma, a educação torna-se dual, onde as classes menos favorecidas dever-se-ia ser reservada uma educação mais simples, voltada à preparação do trabalho manual, e aos dirigentes seria reservada a educação geral, de caráter intelectual, voltada à ciência e à cultura (SAVIANI, 2003). Nesta linha de pensamento, os cursos profissionalizantes no Brasil surgiram para atender a essa nova forma de produção. Nesse contexto, "a educação profissional no Brasil mostra-se como uma divisão política com dois lados: a implementação do assistencialismo e da aprendizagem operacional versus propostas de introdução dos fundamentos da técnica e das tecnologias, o preparo intelectual" (CIAVATTA, 2004, p.88). Lamentavelmente, por várias vezes, a EPT é incorporada nesta última perspectiva, sob um viés assistencialista, como uma forma de educação para os pobres, com essência na racionalidade técnico-industrial direcionada ao modelo econômico de desenvolvimento brasileiro, mas isso pode mudar.

Seguindo o pensamento de Ciavatta (2008), para a construção de uma educação que considere a formação geral integrada à formação profissional, a formação politécnica se apresenta buscando respostas para as necessidades do mundo do trabalho permeado pela

presença da ciência e da tecnologia como forças produtivas, geradoras de valores, fontes de riqueza. Nesse sentido, Saviani (2003, p.140), aborda o conceito de politecnia na educação,

> Politecnia diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno em diferentes modalidades, garantindo a formação politécnica. Não se trata de um trabalhador para executar com perfeição determinada tarefa e que se encaixe no mercado de trabalho para desenvolver aquele tipo de habilidade. Diferentemente, trata-se de propiciar-lhe um desenvolvimento multilateral que abrange todos os ângulos da prática produtiva na medida em que ele domina aqueles princípios que estão na base da organização da produção moderna (SAVIANI, 2003, p.140).

Rodrigues (1998), afirma que a teorização sobre a educação politécnica advém a partir da tendência de aspectos agrupados em três eixos fundamentais: dimensão infra-estrutural, utópica e pedagógica. A dimensão infra-estrutural discute especificamente os processos de trabalho sob a organização capitalista de produção, e a qualificação profissional, já a dimensão utópica expõe a intensa relação entre a politecnia como uma concepção de formação humana e um projeto mais amplo de sociedade, e por fim a dimensão pedagógica que abrange a perspectiva de politecnia envolvendo a sociedade, o mundo do trabalho e a práxis escolar (RODRIGUES, 1998). Nessa concepção, uma das necessidades da educação é a integração entre o mundo acadêmico e a sociedade.

Assim surge o ensino médio integrado e a Politecnia, uma vez que o ensino médio integrado é gerido como uma travessia para Politecnia. Para Ramos (2008), o ensino médio integrado ao ensino técnico já possui o fundamento de rompimento de uma formação voltada apenas para o atendimento imediato ao mercado de trabalho. A autora indica três sentidos para o ensino médio integrado: o primeiro, a formação omnilateral; o segundo, a indissociabilidade entre a educação básica e a educação profissional; e o terceiro, integração entre os conhecimentos gerais e específicos como totalidade (IDEM). Ramos (2017), afirma que o ensino integrado, no sentido pedagógico, implica na seleção integrada de conteúdos de ensino a partir da problematização dos processos produtivos em suas múltiplas dimensões, indo além da disciplinaridade, ou seja, do saber fragmentado, compartimentalizado, e alcançando a interdisciplinaridade, a relação existente entre conteúdo de campos distintos. A proposta é uma formação omnilateral proporcionada pelo ensino médio integrado que rompa com o imediatismo do mercado de trabalho.

Na concepção de Ciavatta (2005), a formação integrada origina-se na omnilateralidade, ou seja, formar o homem na sua integralidade física, mental, cultural, política, científica e tecnológica. Por esse viés, o objetivo é oferecer ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como

cidadão (IDEM, p. 2). Portanto, a formação omnilateral integra a educação e o trabalho produtivo com a vida em sociedade. A educação omnilateral é concebida para Frigotto e Ciavatta (2012, p.265):

> Educação omnilateral significa a concepção de educação ou formação humana que busca levar em conta todas as dimensões que constituem a especificidade do ser humano e as condições objetivas e subjetivas reais para o seu pleno desenvolvimento histórico. Essas dimensões envolvem sua vida corpórea material e seu desenvolvimento intelectual, cultural, educacional, psicossocial, afetivo, estético e lúdico (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2012, p. 265).

Esta perspectiva formativa envolve os eixos da ciência, cultura e trabalho voltados aos alunos, desenvolvendo neles sua integralidade e capacidade de atuação na sociedade, inclusive nos processos produtivos dentro do mundo do trabalho. O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser e como prática econômica, a ciência compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço produtivo e a cultura, que corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade (RAMOS, 2008, p. 3). De acordo com a resolução do Conselho Nacional de Educação CNE/CEB No 4/ 99, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, a organização curricular deverá explicitar a prática profissional intrínseca ao currículo, desenvolvida nos ambientes de aprendizagem. Implica a integração das dimensões fundamentais da vida que estruturam a prática social.

Para a efetividade da omnilateralidade atendendo à formação integrada, a educação geral tem que ser parte essencial da educação profissional em todos os campos: nos processos produtivos, educativos, como o ensino técnico, tecnológico ou superior. Denota em colocar o trabalho como princípio educativo, no que diz respeito à superação da dicotomia trabalho manual/trabalho intelectual, incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo e formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos (GRAMSCI, 1981, p.144). Nessa direção, a politecnia cumpre o seu papel trazendo o trabalho como princípio educativo, mas sendo a formação profissional no ensino médio uma imposição da realidade da população trabalhadora é preciso mudar as condições em que ela se constitui e garantir que o ensino médio se desenvolva sobre uma base unitária, para todos.

Corroborando com esta proposição de uma escola que forme um trabalhador inteiro, Gramsci (2001), sugere a Escola Unitária, a qual deve proporcionar a todos um ambiente de intelectualidade, garantindo que os jovens se acostumem à disciplina coletiva e alcance aptidões que beneficiem o seu desenvolvimento intelectual. A Escola Unitária trata-se, “[...] de uma escola única inicial de cultura geral, humanista, formativa, que equilibre o desenvolvimento da capacidade do trabalho manual com o trabalho intelectual” (p. 33). A

escola Gramsciana entende o trabalho como um princípio pedagógico, compreendendo-o como um ato educativo da própria liberdade humana. Para tanto, a escola deve ser "desinteressada", preparada numa cultura humanista, universal e coletiva, que atenda a todos os homens, e não mais a um grupo específico (NOSELLA, 2016). Nesta expressão o termo unitário remete-se ao ato de tornar único, inteiro, integral rompendo a educação fragmentada e colocando o trabalho como um componente elementar para a consumação da proposta de formação integral.

De acordo com Saviani (2008), o trabalho é entendido como categoria central, uma vez que o homem se humaniza pelo trabalho ao passo que é por esta prática que ele transforma a realidade adaptando-a às suas necessidades. Assim, busca-se superar o senso comum, de que o ensino profissional é uma preparação para o mercado de trabalho. Então as propostas formativas que se pautam na formação omnilateral, politécnica e na Escola Unitária devem estar apoiadas na teoria de que "o que o homem é, é-o pelo trabalho" (SAVIANI, 2007, p. 154). Isto posto, compreende-se o trabalho como princípio educativo para a emancipação do homem por possibilitar a apropriação e o entendimento dos saberes tecnológicos, intelectuais, científicos, artísticos e culturais. Nesta perspectiva, cabe à escola conscientizar o indivíduo de que a luta pelo trabalho ocorre "no campo mais amplo da sociedade" fazendo com que este sujeito compreenda o seu processo formativo como um movimento emancipatório (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2012).

No âmbito da EPT são muitas as concepções e proposições de educação emancipatória que parecem estar em sintonia com a concepção educacional freireana que defende a formação de um sujeito crítico e transformador, consciente das relações entre sociedade, cultura e natureza (TORRES, 2010; MAESTRELLI, 2014). Nesse sentido, Manfredi (2010), menciona que quando Paulo Freire escreve sobre educação crítica, problematizante e progressista, faz referência à educação profissional no sentido de um processo de formação humana, vinculando a formação técnica aos conhecimentos técnicos e científicos na sua historicidade, "uma educação voltada para a construção de sujeitos humanos, críticos, social e politicamente ativos" (MANFREDI, 2010, p. 142). Destaca-se a importância do papel do professor no contexto da EPT, uma vez que, os saberes construídos com seus professores será parte da identidade dos discentes, principalmente no campo laboral (KUENZER, 2006). Sob essa ótica, é importante o desenvolvimento de abordagens teórico-metodológicas que estejam voltadas à efetivação do objetivo de uma educação emancipatória. Ancorada nessas concepções, Gramsci (1988) explica que o sistema escolar pode assumir um papel de instrumento emancipatório à medida que aconteça na formação de intelectuais orgânicos.

E sob essa concepção, as bases conceituais da EPT pressupõem a convicção de que a formação integral (atender a todos em todas as suas dimensões) precisa necessariamente de uma proposta pedagógica contra hegemônica e eficiente na supressão das bases do atual modo de produção em face do materialismo histórico-dialético. Isso porque no materialismo as condições de transformações do sujeito e da sociedade estão à disposição do próprio sujeito e não dependem de algo externo a ele.

2.2. Desafios do Ensino de Química

O ensino de Química no Brasil enfrenta grandes desafios relacionados à sua aplicação e aprendizado, principalmente quando trabalhado num modelo tradicional de ensino, associado somente às aulas expositivas nas quais o professor assume uma postura de transmissor e detentor de conhecimentos inquestionáveis, isso provoca problemas que iniciam no ensino médio e se refletem quando os alunos chegam ao ensino superior. São vários os fatores que provocam o desinteresse dos estudantes como, por exemplo, o tipo de metodologia de ensino-aprendizagem adotada, a pouca abordagem da interdisciplinaridade, assim como a falta de aplicação no cotidiano (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). É de conhecimento que a química tem uma relação direta com o cotidiano, embora não seja vista desta maneira.

Nessa perspectiva, para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nos textos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999). É necessário construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos, a ausência deste vínculo muitas das vezes é responsável pelo distanciamento entre alunos e professores. Dessa forma, deve-se priorizar o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico (TREVISAN e MARTINS, 2006).

O ensino dessa disciplina apresenta ainda outras lacunas no processo de ensino-aprendizagem, em que o conhecimento científico é colocado apenas para reprodução por meio de conteúdo exposto em sala de aula. Pesquisas como a de Marcondes (2008) e também de Maldaner e Piedade (1995) retratam que o ensino de química vem sendo estruturado em torno

de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar química. Nessa direção, Santos *et al*. (2013) realizaram um estudo com 95 alunos da 1ª série do ensino médio de três escolas da rede pública estadual de ensino no município de Aracaju/SE, onde identificaram as dificuldades de aprendizagem em química em cinco categorias: 1) ausência de base matemática, 2) complexidade dos conteúdos, 3) metodologia dos professores, 4) déficit de atenção e 5) dificuldades de interpretação. Isso indica que o ensino está sendo realizado de forma descontextualizada, sem inovações metodológicas e não interdisciplinares. Ao restringir o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a química mais "palpável" (CHASSOT, 1993). Isto exige que o professor seja crítico e reflexivo acerca de sua práxis, buscando estratégias de ensino que despertem o interesse dos alunos pelo conhecimento.

De acordo com Lima (2012, p. 98), o ensino de química, "deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico". No entanto, nem sempre o professor está preparado para atuar relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos desafiando-os no processo de ensino. Nesse aspecto, os livros didáticos são utilizados como instrumentos educacionais que auxiliam os educadores a organizarem suas aulas, contudo, o professor deve evitar utilizar apenas este recurso didático (LOBATO, 2007). Muitas metodologias de ensino podem ser alternativas para o enfrentamento das dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Segundo Ferreira (2010), os recursos didáticos permitem a ligação entre teoria e prática, e as atividades práticas devem ser dirigidas com diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, entre outros, estimulando o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno.

Nesse sentido, a experimentação em química mostra-se como uma excelente opção para propiciar ao aluno uma compreensão científica das transformações e a relação entre o que estudam em sala de aula com a natureza. Gonçalves e Galiazzi (2004), Zanon e Silva (2000), apontam que aumentar as atividades experimentais em laboratórios melhora o processo ensino aprendizagem. Para Arroyo (2006), o experimento didático deve ter um caráter investigativo para a compreensão das relações conceituais da disciplina, oportunizando aos alunos a manipulação de objetos e ideias, e a construção de significado entre si e com o professor, durante a aula, colocando o sujeito dono da sua ação e as consequências que lhe são próprias aprendendo com erros e acertos. A essência da Química traz a importância de

trabalhar este tipo de atividade, pois, como uma ciência relacionada à natureza, os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem. Diante do exposto, percebe-se que são diversos os desafios no ensino de química para serem superados, deve-se observar desde a formação dos professores até as metodologias aplicadas. Em síntese e reconhecendo que muitos outros significados podem ser discutidos a partir de metodologias nas quais os alunos desenvolvam uma formação cidadã crítica, através da elaboração de hipóteses e soluções para um problema, categorias defendidas também pela EPT, justificam-se a aplicabilidade das metodologias ativas. Nesses termos, as metodologias Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora podem ser inseridas nas práticas didático-pedagógicas como metodologias de ensino que vão impulsionar o protagonismo do aluno e sua autonomia na aprendizagem e à escola, o alcance de sua finalidade primeira de preparar um profissional numa formação omnilateral apto para atuar no mundo do trabalho.

2.3. Os Fundamentos da Sala de Aula Invertida

O conceito "*flipped classroom*" ou "sala de aula invertida" (SAI) é um modelo educacional proposto por Bergmann e Sams, em 2012, no livro *"Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*" (BERGMANN; SAMS, 2012). Esse formato inverte o planejamento das atividades de aprendizagem da sala de aula tradicional. A definição mais simples de inversão da sala de aula é fazer em casa o que era feito em aula, por exemplo, a exposição de um tema, assistir palestras e, em aula, o trabalho que era feito em casa, ou seja, resolver problemas (BERGMANN e SAMS, 2012). Em síntese, significa transferir eventos que tradicionalmente eram feitos em aula para fora da sala de aula (LAGE, PLATT e TREGLIA, 2000). Refere-se a uma abordagem onde o aluno tem a responsabilidade de cumprir o estudo teórico em casa e a aula presencial serve como aplicação prática dos conceitos estudados previamente (JAIME; KOLLER; GRAEML, 2015).

A SAI é um modelo de ensino híbrido (HORN; STAKER, 2015), pois a etapa prévia de estudos pode ser concentrada em ambientes virtuais e o momento presencial em sala de aula fica para as tarefas mais elaboradas, criativas e orientadas (MORAN, 2014). Para tanto é necessário existir a mutualidade entre os conteúdos disponibilizados online, preparados especificamente para a disciplina, e a parte presencial mediada pelo professor, o processo de ensino e de aprendizagem torna-se mais eficiente, interessante e personalizado (VALENTE, 2014). No estudo prévio em casa o aluno inicia sua aprendizagem de forma mais ativa desenvolvendo sua comunicação e habilidades de pensamento e com a turma, as atividades se

concentram em aplicar, analisar, avaliar, criar, contando com o apoio de seus pares e professores. Em sala de aula, os primeiros minutos são para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes dos conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe (BERGMANN e SAMS, 2018).

Pensando em definir melhor como ocorre a abordagem da inversão, um conceito mais restrito é colocado por Bishop e Verleger (2013), que instituem a Sala de Aula Invertida dividida em duas partes: atividades interativas em grupo dentro da sala de aula e instrução individual direta, baseada em computador, fora da sala de aula. Para esses autores essa definição é necessária para que sejam excluídas as práticas que não utilizam vídeos como recurso para o conteúdo fora da aula, uma vez que, esses autores só consideram os vídeos como meio de distribuição de conteúdo dentro da perspectiva da Sala de Aula Invertida por acreditarem que a disponibilização de textos, artigos e livros para serem discutidos em sala não está dentro dessa metodologia. Todavia, para outros pesquisadores, a discussão mais importante é o gerenciamento do tempo destinado para as atividades em sala de aula e para as atividades on-line.

Dessa forma, aparecem novas definições para o conceito de Sala de Aula Invertida, sustentando a essência da inversão, destacando o gerenciamento do tempo e a importância da tecnologia como suporte para o material on-line, sem, no entanto, restringir esse conteúdo ao formato de vídeo (ABEYSEKERA; DAWSON, 2015; CARVALHO; RAMOS, 2015; STAKER; HORN, 2012; VALENTE, 2014), apoiando o ponto de vista de Bergmann, Overmyer e Wilie (2013) de que essa metodologia é muito mais do que a gravação e disponibilização de vídeos. É importante destacar que neste trabalho detém apenas nas especificidades da Sala de Aula Invertida creditada aos professores Jonathan Bergmann e Aaron Sams (2012).

Para orientar os professores que desejam inverter suas salas de aulas, o Flipped Classroom Field Guide (UNIVERSITY OF MINESOTA, 2013), elaborou “três regras de ouro” para se implementar a Sala de Aula Invertida:

> 1- Os ambientes de aprendizagem em sala de aula precisam ser muito bem planejados, especificando a duração de cada atividade em minutos. 2- Os momentos em sala de aula têm de trazer uma quantidade significativa de resolução de problemas, questionamentos e outras atividades de aprendizagem ativa que estimule o aluno a recuperar, aplicar o material que foi estudado fora da classe. 3- O professor como supervisor/mediador deve incentivar os alunos a cumprirem as atividades e sempre transmitir o feedback das atividades tanto presenciais quanto on-line, todo o processo faz parte da avaliação da disciplina.

Utilizando a síntese das características da Sala de Aula Invertida proposta por Bergmann; Overmyer; Wilie (2013), no (Quadro 1), a seguir apresenta-se o que esses autores consideram ser ou não ser uma Sala de Aula Invertida.

Quadro 1- síntese das características da Sala de Aula Invertida proposta por Bergmann; Overmyer; Wilie (2013).

❖ **A Sala de Aula Invertida NÃO É:**	☑ **O que a Sala de Aula Invertida É:**
❖ Um sinônimo de vídeos online.	☑ Um meio de aumentar a interação e a personalização do tempo entre o professor e o aluno.
❖ A substituição do professor pelos vídeos.	☑ Um ambiente onde os alunos assumam a responsabilidade pela sua própria aprendizagem.
❖ Um curso online em que os alunos trabalham sem estrutura e orientação.	☑ Uma sala de aula onde o professor não é o "detentor do saber", mas sim um guia ou orientador.
❖ Os estudantes passam a aula inteira olhando para os computadores.	☑ Uma mistura de instrução direta com a aprendizagem construtivista.
❖ Estudantes trabalhando de forma isolada.	☑ Uma classe onde o conteúdo é permanentemente arquivado para revisão ou correção.

Fonte: (BERGMANN; OVERMYER; WILIE, 2013).

Bergmann e Sams (2012) se apóiam em Bloom e sua Taxonomia para justificar sua proposta definindo objetivos educacionais que se dividem em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. Bloom et al. (1972), apresentaram para cada uma das três dimensões, níveis crescentes de comportamento. O domínio cognitivo direcionado à capacidade intelectual; o afetivo a sentimentos, emoções e comportamentos; o psicomotor a habilidades manuais. As características de cada um foram descritas separadamente e elencadas em categorias reforçando seu papel e destacando a inter-relação e complementação na formação dos sujeitos. Bloom et al. (1972), descreveram para cada uma das três dimensões, níveis crescentes de comportamento:

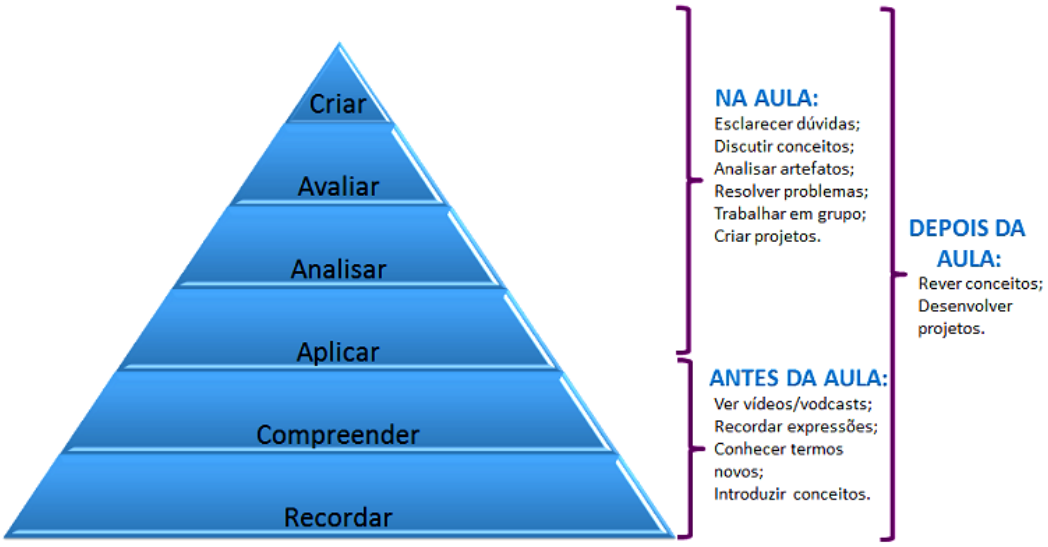
- No caso do domínio cognitivo é relativa aos comportamentos de lembrar ou reconhecer informações.
- A segunda categoria, compreensão, se refere a entender o significado, interpretar.
- Já a terceira, aplicação se refere a usar o conhecimento em resposta a circunstâncias reais.
- A quarta categoria é a análise e objetiva a interpretação dos elementos, necessária para que se dê o próximo passo: a síntese. Esta categoria se refere ao pensamento criativo, ao desenvolvimento de novos modelos e estruturas.

- Na última categoria, a avaliação busca a análise de resultados e a revisão baseada em critérios externos.

No domínio afetivo são em nível crescente de exigência: recepção, resposta, valorização, organização ou conceituação de valores, interiorização de valores. Por fim, no domínio psicomotor, as categorias são: imitação, manipulação, precisão, articulação e naturalização.

De acordo com Teixeira (2013), a Taxonomia revista de Bloom, tem por objetivo auxiliar na planificação, organização e controle dos objetivos de aprendizagem, o autor relaciona a pirâmide hierárquica da Taxonomia de Bloom que traz as seis categorias do domínio cognitivo ao modelo de inversão da sala de aula em três momentos: antes, durante e após a aula. A Figura 1 cita algumas atividades a serem propostas para programar e estruturar os tempos letivos para a implementação do modelo numa abordagem de sala de aula invertida.

Figura 1- Atividades da sala de aula invertida dentro da ótica da Taxonomia revista de Bloom.



Fonte: Teixeira (2013, p. 27).

Na perspectiva de Bergman e Sams (2012), a Taxonomia de Bloom está relacionada às ações de pensamento, tais como recordar e compreender, necessárias à aquisição do conhecimento que são realizadas individualmente pelo aluno, a partir de materiais disponibilizados on-line. E em sala de aula, acontecem as etapas de análise e aplicação que ocorrem com a interação do aluno com colegas, professores e o próprio ambiente virtual. Destacam-se que as ações de pensamento como avaliar e criar devem ser realizadas coletivamente, em momentos presenciais, nos quais se valorize a resolução de problemas e o relacionamento interpessoal.

A Sala de aula invertida é uma metodologia ativa que favorece a interação entre os estudantes e o professor, promovendo a autonomia do aluno tornando-o responsável pela sua aprendizagem. As escolas têm optado por adotar formas de ensino-aprendizagem e de organização curricular que integram teoria/prática e ensino/serviço, com destaque para as metodologias ativas de aprendizagem (MARIN et al., 2010), as quais, segundo Berbel (2011), favorecem a motivação autônoma ao colocar o aluno no centro da própria ação, e também por trazer a curiosidade, trabalhando a aprendizagem com experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011).

Na modalidade da EPT, esta perspectiva não se difere, uma vez que necessita de metodologias de ensino que permitam uma aprendizagem significativa e contextualizada para uma formação integral. De acordo com Araújo e Frigotto (2015), têm diferentes práticas pedagógicas que por sua vez são adequadas a diferentes contextos, dessa forma para o ensino integrado também deve haver práticas mais adequadas. Na opinião de Ciavatta e Ramos (2012), para uma formação integral a educação tem que atingir dois pilares conceituais: ter um tipo de escola unitária, garantindo a todos o direito ao conhecimento, rompendo a dualidade; e uma educação politécnica, que possibilita o acesso à cultura, à ciência, ao trabalho, por meio de uma educação básica e profissional.

Sendo assim, o docente deve inserir estratégias metodológicas que permitam formar o aluno em um ser reflexivo, criativo e crítico. Sobre essa questão Inocente; Tommasini e Castaman (2018), explicam que a importância das metodologias ativas, e consequentemente do ensino híbrido, repousam na forma de estimular o aluno a problematizar, refletir, analisar, questionar, criar, intervir e transformar. Dessa forma, a Sala de Aula Invertida (SAI) sustentada na taxonomia de Bloom com o objetivo na educação integral é uma proposta contemporânea, alinhada às demandas do século XXI, oportunizando aos professores a escolha de metodologias diversificadas para planejar suas aulas, tanto de modo presencial quanto on-line, tendo como foco a formação de sujeitos críticos, autônomos e responsáveis.

2.4. A Experimentação Problematizadora na Química

A Química é uma ciência experimental e por isso é consensual entre professores e alunos que as atividades experimentais devem permear as relações ensino e aprendizagem, uma vez que estimulam a curiosidade e o engajamento dos alunos. O emprego dessa estratégia nas aulas de química, quando abordada de forma pedagógica, envolve a compreensão de conceitos, desenvolvimento de habilidades e capacidade argumentativa colocando o aluno

numa ação intelectualmente ativa dentro e fora da sala de aula (SOUZA et al., 2013). Entretanto, a experimentação não deve ser conduzida de forma mecânica com o simples "fazer" por meio de um conjunto de objetos e métodos.

Pesquisas como as desenvolvidas por Guimarães (2009), Borges (2002), Oliveira (2010) e Carrascosa et al. (2006) resumem as principais críticas à experimentação realizada de forma tradicional: falta de relação direta com conceitos químicos; problema e resolução pré-definidos tornando uma atividade manipulativa e mecânica; montagem de equipamentos e análise de resultados muito demorados e complexos; pouco espaço e tempo destinados a uma análise crítica, interpretação e discussão de resultados. Nesse contexto, o planejamento e condução da aula em laboratório pelo professor têm maior importância do que a atividade experimental realizada. Segundo Vergnano (2017), é melhor optar por uma atividade prática simples bem explorada com conexões entre teoria, prática e o conhecimento cotidiano, do que um experimento muito complexo realizado de forma mecânica, sem contextualização, problematização e elaboração de hipóteses.

É fundamental que as atividades experimentais possam garantir o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ou seja, as atividades precisam ser problematizadoras e ter um caráter investigativo e não se limitarem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental.

A experimentação é classificada basicamente de três formas: ilustrativa, investigativa e problematizadora (GIORDAN, 1999). A experimentação ilustrativa é muito comum nas escolas, Giordan (1999) afirma que esse tipo de experimentação é utilizada para demonstrar conceitos já discutidos, sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais. Já a experimentação investigativa é preparada para coletar dados, fazer interpretações e análises e observar e compilar resultados, mas que segundo Lewin e Lomascólo (1998), os alunos devem ter conhecimentos prévios sobre a atividade, sem, no entanto, dar-lhes o conteúdo conceitual, esses devem ser construídos nas discussões dos resultados.

A última classificação apresenta o conceito de experimentação problematizadora, objeto dessa pesquisa, que propõe, ir além da experimentação investigativa, na medida em que apóia a leitura, a escrita e a fala como etapas indissolúveis da discussão conceitual dos experimentos. Para isso, o aporte teórico é a pedagogia problematizadora de Paulo Freire (2006).

Na perspectiva freiriana, a educação deve ser emancipadora num processo contínuo pela busca ao conhecimento, em oposição ao que o autor denominou de educação bancária. A educação bancária assume o conhecimento "como uma doação dos que se julgam sábios"

(FREIRE, 2005, p. 67). Nesse contexto, o aluno passa a ser um receptor passivo recebendo apenas o conhecimento transmitido pelo professor. Segundo Freire (2006), nesse modelo de educação o aluno não é desafiado a construir o seu conhecimento, diferentemente da educação problematizadora onde o estudante é levado a transformar seu conhecimento e refletir sobre ele. Com essa perspectiva, a experimentação problematizadora tem o objetivo de ir além da investigação, a aprendizagem acontece com a formulação e a reformulação dos saberes pelos estudantes ao lado dos professores, despertando uma criticidade em relação à transferência do conhecimento.

Contudo, a teoria de Paulo Freire foi aplicada apenas na educação de adultos e foi desenvolvida, basicamente, para a educação informal. Delizoicov (1983; 1991; 2005), com o objetivo de transposição das ideias de Freire para a atividade diária de sala de aula adaptou a teoria freireana para o ensino de ciências, criando os três momentos pedagógicos, os quais estão descritos a seguir: (I) Problematização inicial; (II) organização do conhecimento; e (III) aplicação do conhecimento.

Delizoicov (2005) apresenta a problematização inicial como o momento em que situações reais são exibidas aos alunos, essa deve ser do cotidiano do estudante, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem discutidos. Essa etapa exige a introdução de conhecimentos teóricos para sua interpretação. Neste primeiro momento, deve-se problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, para compreender a posição do aluno e seus conhecimentos prévios sobre o assunto em questão. O professor é mediador, provocando discussões e questionamentos das posições assumidas pelos estudantes, fazendo-os refletir sobre explicações e contestando as limitações do conhecimento por eles expressado, quando comparado ao conhecimento científico necessário à interpretação do fenômeno e do qual o professor deve ter o domínio.

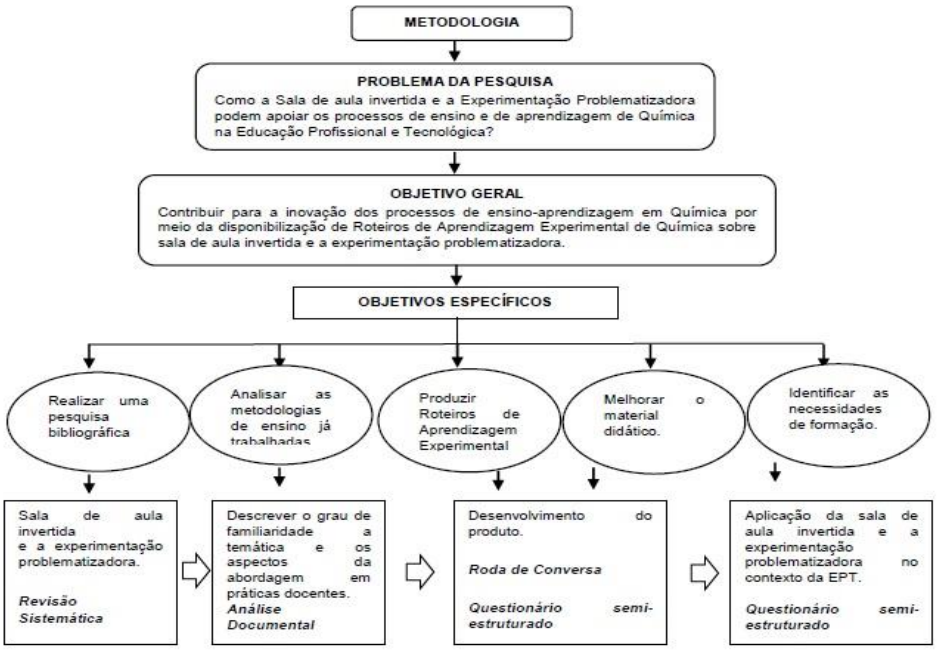
No segundo momento (organização do conhecimento), os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial devem ser estudados de forma sistematizada (DELIZOICOV, 2005). Devem-se usar recursos que possam desempenhar o papel construtivo da apropriação crítica dos conhecimentos (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). A última etapa destina-se a capacitar os alunos na utilização do conhecimento que vem sendo adquirido. O objetivo é saber se o aluno consegue aplicar o conhecimento em outro contexto. Delizoicov (2005) afirma que o aluno não deve apenas encontrar uma solução para o problema, ele deve ser capaz de discutir e refletir sobre a solução encontrada.

Dessa forma, a experimentação problematizadora deve oferecer aos estudantes a possibilidade de registrar, refletir, levantar hipóteses e explicações, discutir com o professor e os colegas todas as etapas do experimento considerando a escrita como um aspecto fundamental. Percebe-se que a experimentação problematizadora vai além de só aprender conceitos químicos, pois busca para o convívio escolar a contextualização, como conduz ao aluno a visão de mundo que não se reproduz, mas que foi construída por ele (BOTTECHIA e SÁ, 2013). Portanto, instigado também pelas ideias de Delizoicov (1983; 1991; 2005), a experimentação problematizadora deve acontecer como complemento de, ao menos, um dos três momentos pedagógicos descritos. No caso específico do presente estudo, a experimentação será empregada para a problematização inicial e, em parte, para a organização do conhecimento.

3. METODOLOGIA

Este trabalho consiste em produzir Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química sobre sala de aula invertida e a experimentação problematizadora para os docentes da área de Química do IFRO. A sala de aula invertida aliada à experimentação problematizadora, além de auxiliar o professor na condução do conhecimento prévio dos alunos, permite uma dinâmica inovadora na abordagem da sua disciplina. Para o desenvolvimento do trabalho, algumas etapas foram importantes, abaixo na Figura 2 segue a representação da metodologia utilizada e a seguir as etapas são discriminadas.

Figura 2- Representação imagética do desenho metodológico da pesquisa.



Fonte: a autora (2021).

3.1. Caracterização da pesquisa

O presente trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa qualitativa de caráter investigativo e a metodologia utilizada para a aplicação é a pesquisa participante. Inicialmente será realizada uma pesquisa bibliográfica e análise documental (PPC do Curso). De acordo com Denzine Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa traz uma abordagem interpretativa do mundo, onde seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, buscando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Seguindo essa linha de raciocínio, Prodanov e Freitas (2013), descrevem que pesquisas qualitativas têm as seguintes características: o pesquisador tem contato direto com o ambiente e com o objeto de estudo; o processo de análise da questão investigativa ocorre no ambiente em que ela se apresenta; a não utilização de dados estatísticos por não haver prioridade em medir ou enumerar unidades e o uso de dados descritivos para retratar os elementos da realidade pesquisada.

Assim sendo, dentre os diversos métodos de pesquisas de caráter qualitativo, esse trabalho combina as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas na EPT para potencializar o Ensino de Química priorizando a relação teoria-prática e a aprendizagem significativa.

A metodologia ativa é desenvolvida centrada na atividade do estudante, pautada no aprender fazendo inter-relacionando a educação, cultura, sociedade, política e a escola. Integra a concepção de que o desenvolvimento do ser humano e suas potencialidades partem das experiências e da reflexão para estabelecer relações e construir conhecimento (BACICH; MORAN, 2018). A sala de aula invertida (SAI) ou *Flipped Classroom* é uma metodologia ativa. Nesse método o que antes era central fazer em sala é realizado em casa: as informações chegam por meio de vídeo aulas ou outros materiais, e o momento presencial da sala de aula é para resolver problemas e aplicar o conhecimento com o apoio do professor e dos colegas (BERGMANN; SAMS, 2018). É um método que tem suas raízes no ensino híbrido, que é uma combinação de recursos e métodos presenciais e a distância, porém, somente inverter a aula não garante a uma prática de aprendizagem invertida. Desse modo, aliar esse método com outras propostas metodológicas é uma forma de tornar a aprendizagem ainda mais interessante e significativa.

Na perspectiva da experimentação problematizadora durante as atividades de ensino o aluno tem autonomia e protagonismo. Para trabalhar essa metodologia o professor não deve fornecer respostas prontas, mas novos questionamentos, que direcione o aluno na formulação

e reformulação do seu próprio entendimento (CARVALHO; VANNUCCHI; BARROS, 2007). Essas aprendizagens são desenvolvidas ao realizar registros, na discussão de resultados, levantamento de hipóteses, entre seus pares e com o professor. Nessa dinâmica, o professor é mediador, direcionando as dúvidas, perguntas e colocando desafios aos seus alunos, ajudando na exploração, desenvolvimento e modificação de suas concepções, para que eles cheguem a possíveis soluções aos problemas com os quais se deparam (GALIAZZI; GONÇALVES, 1994; HODSON, 1994). Nos moldes tratados, a sala de aula invertida e a experimentação problematizadora são metodologias importantes para o ensino de ciências, capaz de gerar significados e desenvolver a autonomia do sujeito.

3.2. Local e participantes da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia-IFRO *Campus* Ji-Paraná, junto aos professores da área de Química que lecionam essa disciplina no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Química. A opção por essa instituição ocorreu por ser esta a rede de trabalho da pesquisadora, que desejou realizar o estudo para aprimorar sua prática pedagógica, e contribuir para o desenvolvimento da Rede como um todo.

Os professores foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa, sendo necessária a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice IV). É relevante enfatizar também que ocorreram contatos com os participantes da pesquisa, por e-mail e por telefone, para um encontro online e preenchimento dos questionários. No que tange aos instrumentos de construção de dados, foi aplicado inicialmente um questionário de diagnóstico (Apêndice VI) composto por (12) doze questões, sendo abertas (5) abertas e sete (7) fechadas visando traçar o perfil docente e as percepções iniciais dos professores sobre as metodologias ativas, bem como identificar as metodologias já adotadas. Também foi trabalhado um questionário final para avaliação do produto educacional (Apêndice VIII) para este foi elaborado uma (1) pergunta fechada e cinco (5) abertas.

Além dos questionários foi realizada uma Roda de conversa online via Google meet com duração máxima de uma hora com os sujeitos da pesquisa onde foi elaborado um roteiro “semiestruturado” (Apêndice VII) objetivando melhor compreender quais as dificuldades por ele enfrentadas na ministração do componente curricular. Na apresentação dos resultados, os professores participantes da pesquisa foram chamados de Prof. 01 ,Prof. 02, Prof. 03 sequencialmente, para que as identidades sejam protegidas, frisando que todas as informações são sigilosas e confidenciais. Os questionários foram disponibilizados por meio eletrônico

(formulários do Google), sendo enviados por e-mail e por aplicativo de mensagens (WhatsApp), no período de outubro de 2021 a outubro de 2022.

Para acatar as deliberações do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), o projeto de pesquisa foi, primeiramente, autorizado pela diretora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Ji-Paraná. Em seguida, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFRO, comitê este responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, por meio da Plataforma Brasil.

3.3. Procedimentos metodológicos para análises dos dados

A análise dos dados foi baseada nos resultados dos questionários respondidos pelos participantes da pesquisas e também na participação desses na roda de conversa realizada em formato online pela plataforma Google meet. O processo de análise dos dados foi estruturado, iniciando-se por sua compilação. Como os questionários foram disponibilizados por meio de ferramenta eletrônica (Google formulário), a tabulação ocorreu também de forma eletrônica, utilizando ferramentas do próprio formulário online para reunir as informações, agrupá-las e organizá-las. A referência para o estudo das respostas textuais às questões abertas foi à técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Para identificar o alcance dos objetivos específicos e posterior se o objetivo geral foi atingido, criou-se eixos temáticos (Quadro 2) para analisar e interpretar o que foi exposto a um determinado tema.

Ainda foram construídos outros quadros que beneficiam o processo de apreciação e interpretação das informações. Posterior à categorização das informações, realizou-se a triangulação dos dados, comparando as respostas obtidas dos pesquisados com os levantamentos bibliográficos de referências que tratam sobre o objeto de estudo, neste caso, o emprego das metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora para o ensino de Química na EPT. Os resultados da pesquisa foram utilizados para a construção do produto educacional denominado Roteiro de Aprendizagem Experimental de Química.

3.4. Desenvolvimento do produto educacional

Os dados analisados dos questionários e da roda de conversa serviram como base para o desenvolvimento do produto educacional denominado e-book. A etapa de produção do material didático envolveu principalmente as percepções dos professores pesquisados para identificação de dúvidas e dificuldades de entendimento dos conteúdos abordados, servindo

para o aprimoramento da nova ferramenta didática. As disciplinas abordadas para elaboração dos ebook-Roteiros de Aprendizagem Experimental foram: Química Básica, Fundamentos de Química Experimental, Química Ambiental, Biossegurança e Segurança no Laboratório e Bioquímica. Essas disciplinas correspondem a Matriz curricular do 1ª ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Química.

A quantidade de experimentos de química elaborados para os roteiros de aprendizagem foi definida de acordo com os conteúdos que os participantes da pesquisa apontaram ser de maior dificuldade para os alunos entenderem, o custo dos reagentes e seu grau de periculosidade envolvido na execução das aulas práticas também foram considerados. Os critérios são justificáveis na medida em que muitas escolas não dispõem de laboratórios de Química adequados. Posteriormente a escolha dos experimentos e definida a sua quantidade foram elaborados os roteiros de aprendizagem experimental.

Em busca de subsidiar as atividades e compreensões deste trabalho e para a elaboração dos roteiros de aprendizagem experimental de Química foi necessário buscar em artigos, livros e revistas uma base sólida para a pesquisa que explorasse uma abordagem libertadora, interacionista e integral do homem para a educação profissional. Também buscou-se materiais que tratam os conteúdos específicos da Química bem como as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora.

Algumas análises técnicas discutidas e estruturadas para elaboração do produto educacional abordaram os seguintes aspectos: ideias de diagramação do material; qual estilo de imagem se adequaria a este trabalho bem como a escolha da fonte e tamanho das letras; qual o tamanho do papel; roteiro de apresentação do conteúdo, estilo de escrita e elaboração de imagens; disponibilidade de acesso: meio físico ou virtual, tudo buscando facilitar a aquisição e o manuseio do produto.

A avaliação do produto educacional foi realizada via questionário de validação (Apêndice VIII) por meio do Google formulário. Junto ao questionário foi encaminhada por e-mail a versão primária do protótipo dos roteiros de aprendizagem experimental de Química para apreciação e análise. As questões objetivas do questionário foram elaboradas com o intuito de receber a avaliação quanto à comunicação visual e escrita, à compreensão e à utilidade do material e também para identificar possíveis necessidades de formação para os professores para a aplicação da sala de aula invertida e a experimentação problematizadora no contexto da EPT. Após a avaliação do material pelos professores, foram necessários ajustes que contemplassem as observações e as contribuições sobre pontos não observados na fase da elaboração do material.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com os objetivos específicos propostos, neste capítulo são apresentados, os resultados da pesquisa, e a discussão destes dados, mediante a fundamentação teórica. Para facilitar a compreensão das diferentes etapas, os dados foram analisados separadamente.

Primeiramente é feito um resgate sobre o contexto da pesquisa, trazendo informações importantes, principalmente no que diz respeito ao Ensino Médio Integrado (EMI) e o Ensino de Química.

Posteriormente relata-se como ocorreu a roda de conversa que tinha como objetivo apresentar a proposta da pesquisa aos participantes e também conhecer a percepção deles sobre a problemática levantada nesta pesquisa.

Em seguida são expostos os frutos dos questionários onde apurou-se as percepções iniciais dos professores, no que concerne à etapa de diagnóstico. Partindo dessas ações, iniciou-se a organização e planejamento da produção do produto educacional.

Seguidamente, é relatada a produção e validação do material didático desenvolvido com os docentes, descrevendo as etapas de criação do protótipo do produto, e, sobretudo refletindo sobre o ensino de Química e as metodologias sala de aula invertida e experimentação problematizadora no contexto da formação integral.

4.1. O Contexto da Pesquisa

O Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Ji-Paraná, lócus desta pesquisa, iniciou suas atividades pedagógicas em 02 de março de 2009, com um quadro de 41 servidores, ofertando os cursos, na modalidade integral e subsequente ao Ensino Médio. Atualmente o *Campus* possui 122 profissionais, sendo 66 docentes e 56 técnicos administrativos, em relação ao quantitativo de alunos inscritos no *Campus* é de um mil, trezentos e onze alunos (CEPEX/ IFRO, 2020). O *Campus* apresenta seu Projeto Pedagógico para o Curso Técnico em Química, na modalidade Integrado ao Ensino Médio, pertencente ao eixo tecnológico industrial, com carga horária total do Curso de 3.400h e tempo mínimo de integralização de 3 anos (CEPEX/ IFRO, 2020). Os profissionais Técnicos em Química poderão atuar em análises químicas, físicoquímicas, químico-biológicas, toxicológicas e legais, ensaios e pesquisas em geral, desenvolvimento de métodos e produtos, desempenho de cargos e funções técnicas na fabricação de produtos da área da Química, no tratamento de produtos e resíduos e na operação e manutenção de equipamentos e instalações (CRQ IV REGIÃO, 2005).

O Projeto Pedagógico de Curso foi elaborado pela articulação das áreas do conhecimento e pelas orientações do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT), na definição de um perfil de conclusão e de competências básicas, saberes e princípios norteadores que correspondam à proposta curricular, além da profissionalização, a formação omnilateral dos sujeitos. O documento é um instrumento teórico metodológico que orienta e oferece suporte ao enfrentamento dos desafios do Curso Técnico em Química em sintonia com a consolidação e o fortalecimento dos arranjos produtivos locais, estimulando a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo e o cooperativismo, apoiando os processos educativos que levem à geração de trabalho e renda, especialmente a partir de processos de autogestão (CEPEX/ IFRO, 2020).

Com isso, pretende-se ter como resultado uma formação plena e crítica para os envolvidos no processo, unindo a teoria e a prática da profissão nas diversas ações didáticas planejadas pela equipe docente. Essa premissa vai ao encontro da formação omnilateral, que ultrapassa a mera preparação técnica, que forma indivíduos a partir do princípio da integralidade buscando "[...] superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão em sua gênese científico tecnológica e na sua apropriação histórico-social" (CIAVATTA, 2005).

O PPC discorre na concepção metodológica a prioridade do estabelecimento da relação entre a teoria e a prática nas estratégias de ensino. O processo de ensino e aprendizagem deve prever estratégias e momentos de aplicação de conceitos em experiências por meio de pesquisas, testes e aplicações que preparem os alunos para o exercício de sua profissão (CEPEX/ IFRO, 2020). Nesse sentido, as metodologias ativas acabam por facilitar esse trabalho, pois, baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011).

Em resumo, a mensuração da análise do PPC no contexto da pesquisa, os resultados mostram de mais significativos a importância da concepção metodológica e as estratégias de ensino previstas para o curso. A organização curricular prevê o desenvolvimento de projetos, atividades científico-culturais e processos dialógicos de formação, dando ao aluno o papel de agente de sua aprendizagem. E os conteúdos se associam ao mundo do trabalho, a escola e a sociedade, de modo que se definem pela contextualização.

4.2. A Gênese do Produto Educacional

Posterior à realização da análise documental, sobrevém apresentar os dados da aplicação do questionário inicial de diagnóstico e as percepções e discussões iniciadas durante a roda de conversa, além das considerações sobre a avaliação da produção do material didático: validação do produto educacional com os docentes.

4.3. Roda de conversa - apresentação da proposta da pesquisa

O primeiro encontro, com os professores da área de Química participantes da pesquisa foi para uma roda de conversa que tinha como objetivo discorrer sobre a essência deste estudo, bem como realizar a apresentação da pesquisadora e da proposta de trabalho a ser desenvolvido, essa etapa foi realizada em formato virtual pela plataforma chamada Google Meet. Para este momento, obedeceu-se a um roteiro para grupo focal (Apêndice VII), para aproximação dos professores com o estudo, explicando os passos da pesquisa e sua metodologia. E principalmente, anotar as impressões iniciais dos docentes e estratégias didáticas trabalhadas. Após esse contato com os docentes, foi enviado por e-mail um convite para a participação da pesquisa e também o link de acesso ao questionário inicial de diagnóstico (Apêndice VI).

Durante a roda de conversa os participantes disseram ter interesse nas metodologias propostas, citando os modelos didáticos que já utilizam em suas aulas e fazendo comparativos. Um dos professores afirmou que já trabalhou as metodologias propostas na pesquisa, mas gostaria de conhecer mais sobre suas combinações e ver na prática o seu desenvolvimento. Na oportunidade também foi discutido com os professores suas percepções sobre a temática do trabalho e sua influência no ensino de química com foco na formação integral. O encontro teve duração de 1h, e participaram desse diálogo inicial uma pedagoga, e 4 professores. O encontro encerrou com a solicitação de preenchimento do formulário eletrônico de diagnóstico, cujos resultados são expressos a seguir.

4.4. Análise dos Resultados do Questionário de Diagnóstico com os docentes: Percepções Iniciais

O *Campus* Ji-Paraná possui um total de dez professores da área de Química que ministram aula no Curso Técnico integrado ao Ensino Médio em Química, mas para esse

estudo somente os docentes que ministram disciplinas no 1ª ano do curso foram convidados a contribuir com a pesquisa. Isso se justifica pela motivação em abordar nos Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química, conteúdos específicos da ementa do 1ª ano que são considerados a base para os anos seguintes do curso.

Deste grupo, quatro professores aceitaram participar da pesquisa, e para assegurar a confidencialidade de suas identidades, seus nomes foram substituídos por denominações fictícias, como prof.1, prof.2, prof.3, etc. Com objetivos preliminares ao questionário inicial de diagnóstico foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as metodologias ativas sala de aula invertida e a experimentação problematizadora. Após, o questionário foi elaborado com o propósito de verificar as metodologias de ensino empregadas pelos professores e descrever o grau de familiaridade destes com a temática e os aspectos da abordagem que eles identificam em suas práticas docentes (eixo temático: B – Grau de informação).

A análise dos dados foi baseada no questionário de pesquisa. As questões abertas com respostas textuais foram tratadas segundo a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Para facilitar a interpretação das respostas foram elaborados eixos temáticos vinculados aos objetivos específicos definidos para este estudo. O (Quadro 2) a seguir apresenta os eixos temáticos criados e os instrumentos de coleta.

Quadro 2- Eixos temáticos do instrumento de coleta.

Eixo Temático	Objetivos	Instrumento	Questões
A – Material didático instrucional	- Averiguar a compreensão do conteúdo. - Descrever dúvidas e dificuldades de entendimento.	Questionário	Questões fechadas e abertas sobre o produto.
B – Grau de informação	- Descrever o grau de familiaridade dos pesquisados com a temática.	Questionário	Questões fechadas de reflexão
C – Experiência	- Identificar aspectos da abordagem aplicados pelos sujeitos da pesquisa.	Questionário	Questões fechadas e abertas sobre aspectos da abordagem e metodologias.
D – Necessidade de Formação	- Identificar necessidades de formação apontadas pelos sujeitos.	Questionário	Questões fechadas e abertas sobre as metodologias para aplicação em sala de aula.

Fonte: Autora (2022).

A partir das decorrências dos dados coletados por meio da aplicação do questionário inicial de diagnóstico aos professores é possível discutir alguns pontos importantes para esta pesquisa. Assim, o (Quadro 3) traz a transcrição das respostas dos professores em relação a

suas motivações para atuar na EPT bem como os principais desafios encontrados em sua prática.

Quadro 3 - Motivações e desafios para atuação docente na EPT.

Participantes	**Pergunta:** Quais foram as motivações para a sua atuação docente na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)?
Prof. 1	Melhores condições de trabalho e reconhecimento salarial.
Prof. 2	A principal motivação foi o fato de ser concursada na rede federal e pelo salário estar entre os melhores da categoria, a nível nacional.
Prof. 3	Poder desenvolver pesquisa e extensão atrelado ao ensino com os alunos do IFRO, além disso, me motiva a possibilidade de uma formação mais integral.
Prof. 4	Inspirar pessoas a questionar e argumentar sobre os diversos fatos que estudam.
Participantes	**Pergunta:** Quais os desafios enfrentados em sua prática na EPT?
Prof. 1	Problemas de infraestrutura laboratorial e organização institucional dos laboratórios para execução de práticas; alunos com graves deficiências na aprendizagem.
Prof. 2	Os grandes desafios para mim foram e continuam sendo a gravação de aulas pois sempre acho que não estão boas e isso gera um grande trabalho, pois regravo, regravo, outro ponto é a falta de contato com os alunos, até então eu não tinha noção do quanto é essencial esse contato e por fim nem sempre nossa casa oferece condições para ser uma sala de aula.
Prof. 3	Hoje meus desafios são trabalhar em equipe para o desenvolvimento de projetos que visem resolução de problemas, deixando o ensino tradicional no passado e possibilitando uma aprendizagem mais centrada no aluno (é sempre um desafio sair da nossa zona de conforto, requer muita experimentação e reflexão).
Prof. 4	Estimular os alunos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022), com base nos dados do questionário inicial de diagnóstico.

Ao observar o (Quadro 3), percebe-se que as motivações para atuar na EPT, estão ligadas a melhores condições de trabalho e reconhecimento salarial; entendimento do ensino atrelado à pesquisa e à extensão; bem como o propósito de oferecer uma formação integral contribuindo para a melhoria da condição social dos jovens. Os dados remetem à visão de Kuenzer (2006) ao destacar a importância do papel do professor no contexto da EPT, uma vez que, os saberes construídos com seus professores será parte da identidade dos discentes principalmente no campo laboral. Por isso, a importância do professor reconhecer seu papel, para não trabalhar a educação dissociada do entendimento de autonomia plena.

Manfredi (2010) menciona que quando Paulo Freire escreve sobre educação crítica, problematizante e progressista, faz referência à educação profissional no sentido de um

processo de formação humana, vinculando a formação técnica “uma educação voltada para a construção de sujeitos humanos, críticos, social e politicamente ativos” (MANFREDI, 2010, p. 142), para assim possibilitar ao aluno compreender o sentido da formação que está recebendo.

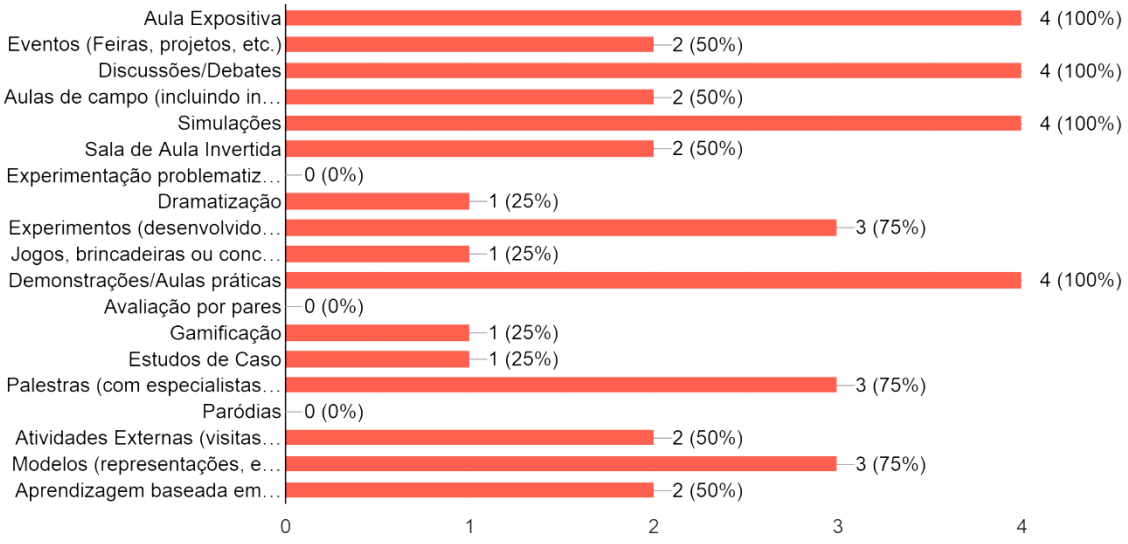
Importa ratificar que nessa concepção as bases conceituais da EPT pressupõem a convicção de que a formação integral (atender a todos em todas as suas dimensões) precisa necessariamente de uma proposta pedagógica contra hegemônica e eficiente na supressão das bases do atual modo de produção em face do materialismo histórico-dialético. Isso porque no materialismo as condições de transformações do sujeito e da sociedade estão à disposição do próprio sujeito e não dependem de algo externo a ele. Sob essa ótica, é importante o desenvolvimento de abordagens teórico-metodológicas que estejam voltadas à efetivação do objetivo de uma educação emancipatória.

Na sequência, os professores foram indagados sobre quais seriam os desafios enfrentados em sua prática na EPT. Ainda diante do (Quadro 3), nota-se que a maioria dos professores considerou como seus desafios na EPT, a falta de interesse e participação dos alunos nas atividades propostas; problemas de infraestrutura laboratorial para aulas práticas; alunos com dificuldades na aprendizagem; também ressaltaram o trabalho em equipe e a dificuldade em aulas online. As falas vão ao encontro com a colocação de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) que afirmam que a aprendizagem depende também da motivação e do interesse do aluno, uma vez que a motivação para aprender está relacionada àquilo que seja significativo para o aprendiz.

Para esses autores, a aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e dos docentes formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação. “A curiosidade, o que é diferente e se destaca no entorno, desperta a emoção. E, com a emoção, se abrem as janelas da atenção, foco necessário para a construção do conhecimento” (MORA, 2013, p. 66). É relevante reforçar que o ambiente educacional deve proporcionar condições para que os alunos desenvolvam habilidades e competências que permitam utilizar o pensamento crítico-científico articulados para a compreensão holística dos fenômenos da realidade, desde a escala local até a global.

Os professores foram indagados também sobre as metodologias de ensino que utilizam com mais frequência. Na oportunidade foram listadas diversas estratégias de ensino. O Gráfico 1 expõe os dados coletados.

Gráfico 1 - Metodologias aplicadas pelos professores participantes da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2022), com base nos dados do questionário inicial de diagnóstico.

As respostas mostram que as práticas docentes mais empregadas são aulas expositivas, discussões e debates, simulações e demonstrações, mesmo apresentando possibilidades dialógicas, essas metodologias estão relacionadas aos métodos tradicionais de ensino. Percebe-se que alguns professores já usufruem de algumas metodologias ativas (estudo de caso, gamificação, aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida) demonstrando assim, conhecer as metodologias ativas.

As estratégias de ensino-aprendizagem fazem parte do processo educativo e como tal exige preparo e conhecimento por parte do professor, a fim de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras da aprendizagem. Para Ciavatta e Ramos (2012), para uma formação integral, a educação tem que atingir dois pilares conceituais: ter um tipo de escola unitária, garantindo a todos o direito ao conhecimento, rompendo a dualidade; e uma educação politécnica, que possibilita o acesso à cultura, a ciência, ao trabalho, por meio de uma educação básica e profissional.

Sendo assim, o docente deve inserir estratégias metodológicas que permitam formar o aluno em um ser reflexivo, criativo e crítico. Para isso, é necessário uma mudança de postura também do aluno, pois o mesmo deve entender que não é uma máquina receptora de informações, mas um sujeito ativo no processo e que deve desenvolver suas atividades acadêmicas por meio do diálogo e da pesquisa (LÓPEZ et al., 2011). Já o professor nesse processo tem a função de facilitador, mediador da relação aluno-aluno e aluno-objeto de conhecimento.

Prosseguindo com a análise, os dados agora apontam as principais dificuldades dos alunos na disciplina de Química na visão dos professores. A partir daqui o objetivo é obter informações especificamente para o desenvolvimento dos Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química (eixo temático: C – Experiência). Quando questionados sobre as principais dificuldades que os alunos têm no ensino de Química, alguns apontamentos foram: falta de conhecimentos em outras áreas, desmotivação, interpretação e relação do conteúdo com o cotidiano. Abaixo segue algumas das respostas dos participantes da pesquisa:

(Prof. 1) Dificuldades com conceitos básicos de matemática, bem como de leitura e interpretação de textos. Desmotivação por aprender e buscar conhecimento de forma autônoma.

(Prof. 2) organizar uma rotina para os estudos, manter a concentração em um ambiente que às vezes tem muitas coisas que levam a distração, falta de contato com os professores e colegas de turma, sobrecarga de atividades.

(Prof. 3) Eu ministro aulas para alunos que optaram pelo curso técnico em Química, sendo assim, normalmente eles têm mais aptidão pela área, entretanto eu vejo que eles têm dificuldades de relacionar o que aprenderam na sala de aula com o dia-a-dia, interpretação de texto também é uma grande dificuldade.

(Prof. 4) Acredito que as maiores dificuldades estejam na Fisico-Química.

Esses trechos evidenciam como o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina ainda apresenta lacunas, e muita das vezes está sendo realizado de forma descontextualizada, sem inovações metodológicas e não interdisciplinares. Isso reforça a pesquisa realizada por Marcondes (2008) e Maldaner; Piedade (1995) que o ensino de química vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar química. Por isso, trabalhar a química na EPT para uma formação integral é desafiador, já que, exige tanto dos alunos quanto dos professores a superação da visão tradicional de ensino. Sobre isso, Lima (2012, p. 98), afirma que o ensino de química, “deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico”. Isto exige que o professor seja crítico e reflexivo acerca de sua práxis, buscando estratégias de ensino que despertem o interesse dos alunos pelo conhecimento.

Questionou-se também os professores sobre os problemas enfrentados durante a execução de aulas práticas, alguns considerações estão descritas a seguir:

(Prof. 1) Interpretação do procedimento e uso das técnicas adequadas.

(Prof. 2) vejo que quando ministrava aulas práticas as dificuldades estavam associadas não ao roteiro em si, mas ao fato que os alunos não liam o material anteriormente, e chegavam no laboratório perdidos, tentando fazer os experimentos pegando trechos do roteiro. Ou faziam uma leitura rápida tentando pegar informações gerais para executar a atividade.

(Prof. 3) Compreender o que está escrito no procedimento (interpretação de texto), vejo também que os alunos são passivos, esperam sempre que o professor dê todas as instruções.

(Prof. 4) Interpretação.

Percebe-se que novamente a falta de interpretação de texto é mencionada pelos professores. Outro ponto que chama a atenção é o relato sobre a "passividade" dos alunos, principalmente por não ler o material para aula. Atividades tradicionais de ensino podem levar o aluno a uma dependência direta com o cronograma e os conteúdos do currículo, por isso como dito por Libâneo (2013), a escola precisa se transformar em um espaço de discussões, debates, e produção de informação, deixando de lado a posição meramente transmissora de informação. Em decorrência disso, vislumbra-se a necessidade do desenvolvimento de ações direcionadas a metodologias que estimulem e promovam o engajamento dos alunos ao estudo.

Encerrando essa etapa de diagnóstico foi indagado aos professores sobre quais são os conteúdos mais difíceis de serem trabalhados de forma experimental. Segue abaixo os relatos:

(Prof. 1) Estequiometria química; equilíbrio químico ácido-base; complexação; oxirreducao; precipitação.

(Prof. 2) Esse ano estou ministrando a disciplina biossegurança, na qual vejo, que como nos anos anteriores, a dificuldade está relacionada aos termos específicos que são muitos, mas não há em geral dificuldades em um conteúdo em específico. Já na disciplina de bioquímica os alunos apresentaram dificuldades em: carboidratos e ácidos nucléicos.

(Prof. 3) Os alunos sempre apresentam mais dificuldades quando eu elaboro avaliações que exijam que eles elaborem um raciocínio para resolver problemas. Eles estão acostumados a responder algo mais automático e ter que fazer auto-avaliação ou resolver problemas é sempre um desafio maior.

(Prof. 4) Equações de primeiro grau.

Os conteúdos citados pelos participantes da pesquisa fazem parte da grade regular e específica do curso de Química e podem ser trabalhados na educação básica. Destaca-se que um dos participantes menciona a dificuldade dos alunos em atividades que exigem o desenvolvimento de raciocínio para resolver problemas nas aulas experimentais. Esse relato traz à tona uma questão importante quando se trata da experimentação no ensino de química,

a de que a experimentação não deve ser conduzida de forma mecânica com o simples “fazer” por meio de um conjunto de técnicas.

Isso reforça as pesquisas desenvolvidas por Guimarães (2009), Borges (2002), e Oliveira (2010) sobre a experimentação realizada de forma tradicional: falta a relação direta com conceitos químicos; problema e resolução pré-definidos tornando uma atividade manipulativa e mecânica; análise de resultados muito complexos; pouco tempo destinados a uma análise crítica, interpretação e discussão de resultados. Nesse contexto, o planejamento e condução da aula em laboratório pelo professor têm maior importância do que a atividade experimental realizada. Porém, a importância atribuída ao professor como mediador da aprendizagem também não o coloca como o único detentor do conhecimento, tampouco desconsidera as ideias que os alunos já trazem ao chegar à escola.

Portanto, a adoção de novas proposições metodológicas na prática docente, como a Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora no âmbito da Educação Profissional, não reduz o papel do professor, ao contrário, só endossam seu trabalho na tentativa de inovar e potencializar o processo pedagógico, para alavancar uma aprendizagem significativa.

4.5. O caminho percorrido - desenvolvimento do Produto Educacional

Nesta seção é realizado um relato do processo de construção do material didático, bem como apresenta-se a validação e a descrição do material desenvolvido.

4.6. A construção do Produto Educacional

A partir da análise dos dados construídos com a realização da entrevista e o questionário diagnóstico iniciou-se a construção do produto educacional. Os roteiros de aprendizagem experimental integram as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora. Os conteúdos dos roteiros de aprendizagem experimental contemplam as seguintes disciplinas do curso: Química Básica, Fundamentos de Química Experimental, Química Ambiental, Biossegurança e Segurança no Laboratório e Bioquímica.

Os professores participantes da pesquisa por meio do questionário apontaram as áreas da química que os alunos apresentam maiores dificuldades, também disseram que existem problemas estruturais para realização das aulas práticas. Pensando nisso, definiu-se os

conteúdos e a quantidade de experimentos para os roteiros de aprendizagem. Outro ponto importante que influenciou na construção do material foi conhecer previamente as metodologias de ensino já trabalhadas pelos professores, a sua experiência com as metodologias propostas e o perfil do curso, para isso, a pesquisa documental se mostrou de grande valia. Com essas informações foi possível mensurar e direcionar o conteúdo teórico com os experimentos trabalhados na sala de aula invertida e a experimentação problematizadora.

Para atender ao pedido dos professores da construção de um material de fácil compreensão e interpretação foram definidos os seguintes itens de estruturação para os roteiros de aprendizagem experimental de Química: Atividade pré-laboratório (em casa/sala de aula invertida/problematização inicial) - título; introdução; situação problema; sugestão (dicas pedagógicas e opções de algumas tecnologias usadas na abordagem da sala de aula invertida; Laboratório (na escola/Problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) - objetivo; material e reagente; procedimento experimental; Pós-laboratório (sala de aula invertida/em casa-organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) - questões para análise do experimento e referências. Um aspecto relevante diz respeito aos momentos para as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizada destacada nos roteiros, o objetivo era direcionar o docente na utilização do material didático.

Os conteúdos da disciplina de Química trabalhados nos roteiros de aprendizagem experimental foram: Segurança no laboratório de Química; Medição de massa e de volume; Fenômenos físicos e fenômenos químicos; Observação e desdobramento de misturas; Tratamento da água potável; Análise de íons metálicos por via seca: na chama; Estequiometria Química; Reações Químicas; Funções Inorgânicas; Principais reações da Química Inorgânica; Extrato de repolho roxo como indicador universal de pH; Reações de Oxirredução; Complexos de cobre e de cobalto; Preparo de soluções aquosas 0,001 mol/L de sais; Diluição de soluções; Caracterização de Carboidratos; Extração de Ácidos Nucléicos (DNA) e Energia Fornecida pelos Alimentos. Para escolha dos experimentos foi realizada uma busca textual em sites, artigos, livros e revistas. Todos os experimentos foram testados e adaptados para posterior construção dos roteiros experimentais.

O produto educacional também apresenta sessões com introdução, descrição do material, fundamentação teórica sobre as metodologias abordadas e dicas de como aplicá-las. Os roteiros desenvolvidos tiveram como referência os autores Atkins e Jones (2012); Silva e Nogara (2018); Feltre (2004); Galves, Goés e Liegl (2008); Harris (2005); Mercadante e

Favaretto (1999); Peruzzo e Canto (2003); Cruz (2008); Cazzaro (1999); Feltre (1990); Russel (1994); Delizoicov (2005); Bacich e Moran (2015), Freire (2006) e Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005).

É importante enfatizar que durante o processo de construção do material didático, a estrutura do produto educacional foi sendo revista e repensada. Isso foi essencial para atingir o propósito do material, já que auxiliava a resolver as dificuldades apresentadas pelos professores.

Destarte, que todo o processo de elaboração dos roteiros de aprendizagem experimental de Química exigiu muitas pesquisas e testes para permitir o entendimento docente, para além da aplicabilidade dos conceitos, e possibilitar as condições de repensar o processo pedagógico da EPT, ao tratar das distintas probabilidades que as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora proporcionam para o ensino e a aprendizagem.

Finalmente, a validação do produto educacional desenvolvido pode ser verificada na próxima seção através dos relatos dos professores que responderam ao questionário final. Este questionário foi enviado por e-mail e também disponibilizado no Google formulário.

4.7. Avaliação do material didático: validação do produto com os docentes

Os Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química é um material textual no formato de e-book e foi desenvolvido para contribuir com a inovação dos processos de ensino-aprendizagem, utilizados pelos docentes de Química, especialmente da EPT, pela integração da sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas de aprendizagem.

O e-book foi elaborado a partir de instrumentos para construção de dados junto aos professores do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Ji-Paraná. A partir disso, teve-se a preocupação em avaliar o protótipo do e-book a fim de verificar a necessidade de adequação e aperfeiçoamento do produto final.

A versão primária do protótipo (e-book) e o link do questionário eletrônico (Apêndice VIII) foram encaminhados aos professores participantes da pesquisa por email (Eixo temático A – Material didático instrucional). O questionário apresenta questões abertas e fechadas que trata o contentamento em relação ao produto, considerando a comunicação visual e escrita, a compreensão e a utilidade do material, a objetividade, clareza e relevância. Na análise e discussão dos resultados continua-se assegurando a confidencialidade das identidades dos

participantes empregando o pseudo Prof. 1 a Prof.05. As questões objetivas do formulário foram elaboradas com o intuito de receber a avaliação do produto e também para identificar possíveis necessidades de formação dos professores para a aplicação da sala de aula invertida e a experimentação problematizadora no contexto da EPT.

O questionário foi construído com 6 (seis) perguntas, onde a primeira foi em formato de matriz, apoiada na Escala Likert, tendo como opção de resposta de “0” a “10”, sendo “0” a menor nota que indica totalmente insatisfeito e “10”, a maior nota que significa totalmente satisfeito. As outras questões foram do tipo aberta, para permitir que os participantes fornecessem um retorno usando as próprias palavras, indicando melhorias para o e-book. A (Tabela 1) exibe as respostas dos professores na primeira pergunta do questionário, considerando os aspectos de objetividade, utilidade, clareza, organização, design e relevância do tema.

Tabela 1 - Síntese das respostas dos professores na avaliação do produto, matriz da escala de Likert.

	Notas									
Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O quanto você achou o material interessante?								1	1	3
O quanto você achou esse material útil?									2	3
O quanto este material apresenta-se com clareza em relação a sua temática?									2	3
Se este material estivesse disponível hoje, o quanto você o recomendaria para outros professores?									1	4
Qual a sua satisfação em relação à imagem e design do material?						1		2	1	1
Qual a sua satisfação em relação à organização do material?								1	1	3
Qual a sua satisfação em relação à exposição da temática?									2	3

Fonte: Elaborado pela autora (2022), com base nos resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 1 acima, é possível perceber que foram poucos os registros de negatividade nas avaliações dos professores, uma vez que, apenas uma das questões analisadas recebeu nota menor que sete. Dessa forma, os indicadores mostram que o ebook-Roteiro de Aprendizagem Experimental teve boa aceitação pelos professores avaliadores.

Entretanto, nos tópicos design, interesse e organização do material, teve-se avaliação que indicam a necessidade de melhorias no produto. Tais indicadores precisaram ser revisados

e geraram muitas preocupações, como: O design gráfico do produto não está atrativo ou prejudicou o entendimento das informações disponíveis? O material está com uma estrutura longa, cansativa e desinteressante? Os fundamentos teóricos inseridos no Roteiro de Aprendizagem Experimental de Química são suficientes para o entendimento do tema? O material conseguiu fornecer aos participantes da pesquisa os conhecimentos básicos para a aplicação da sala de aula invertida e a experimentação problematizadora?

Nas questões abertas do questionário respondidas pelos professores participantes da pesquisa tratou-se de esclarecer essas dúvidas. Para melhor compreensão e visualização das respostas dadas pelos avaliadores do produto, as mesmas estão transcritas e agrupadas no (Quadro 4) a seguir.

Quadro 4 - Síntese das transcrições das respostas dos professores do questionário da avaliação do PE.

Professor	**Pergunta:** Para você quais são as principais potencialidades deste Produto Educacional (Roteiros de aprendizagem experimental)?
Prof. 2	Diminuir o tempo de preparo de uma aula prática, pois a elaboração dos roteiros demanda muito tempo.
Prof. 3	O produto educacional apresenta fundamentação teórica e explica passo a passo que o professor precisa fazer para desenvolver uma aula mais centrada na aprendizagem do aluno, o que facilita as atividades do dia a dia do professor que não precisará planejar tudo do zero, ele já tem todo roteiro e questionamentos das aulas experimentais prontas.
Prof. 5	As potencialidades seria levar o aluno mais para o laboratório e ele poder aprender na prática o que ele vê nas aulas teóricas.
Professor	**Pergunta:** Quais são as principais dificuldades encontradas neste Produto Educacional (da aplicabilidade, dúvidas e as dificuldades de entendimento do conteúdo)?
Prof. 1	As dificuldades estão associadas à metodologia proposta, pois sinto que os alunos têm dificuldades em assimilar a proposta.
Prof. 2	Senti falta de representação gráfica (fluxogramas) para os experimentos. Além da adequação das ilustrações conforme as normas de biossegurança.
Prof. 4	As dificuldades estão relacionadas apenas ao acesso dos professores de escolas públicas aos reagentes utilizados nas atividades práticas.
Professor	**Pergunta:** Por favor, expresse a sua impressão geral sobre o material.
Prof. 2	Gostei muito, material rico e muito bem elaborado.

Prof. 4	Eu achei o material muito bem organizado e gostaria inclusive de poder ter um exemplar. Achei a seleção das práticas muito interessantes, já que os experimentos são diversificados e abrangem todas as áreas da química, inclusive a bioquímica, que costuma ser negligenciada dos materiais didáticos de química. O passo a passo ajuda muito o professor que não tem nenhuma experiência em sala de aula e pode se sentir inseguro para desenvolver atividades práticas e a praticidade de estar tudo explicado nos mínimos detalhes, ajuda o professor que já está trabalhando a muito tempo a inovar em suas aulas e tentar uma nova metodologia.
Professor	**Pergunta:** Quais sugestões você pode propor para o aprimoramento deste produto?
Prof. 3	Pode ser pensado uma versão acessível seja em braile ou audiobook.
Prof. 4	Eu sugeriria que os textos estivessem com espaçamento um pouco maior e que fossem mais legíveis.
Prof. 5	Poderia ter pelo menos uma imagem de cada um dos experimentos, assim ficaria mais didática para o professor e para o aluno.
Professor	**Pergunta:** Você tem a necessidade de formação para trabalhar com as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora no contexto da EPT em suas aulas?
Prof. 1	O material é bem explicativo, porém uma capacitação/formação poderia potencializar o uso desse tipo de metodologia.
Prof. 4	A sala de aula invertida é algo que está cada vez mais sendo empregado, logo isso ocorrerá em todas as escolas.

Fonte: Elaborado pela autora (2022), com base nos resultados da pesquisa.

Conforme pode-se observar no (Quadro 4) acima, as respostas dos professores confirmam que o objetivo proposto ao produto educacional foi alcançado de forma satisfatória, já que os participantes da pesquisa reconheceram os benefícios do e-book. De acordo com os professores, o produto possibilita o aumento de aulas práticas de química, facilita o trabalho do docente, torna o aluno protagonista e atende muitas áreas do conhecimento pela diversidade dos experimentos.

Tendo como referência as pontuações dos professores sobre as dificuldades encontradas no material, foram feitas melhorias na versão final do produto, incluindo representações gráficas, melhorias na fonte e espaçamento do texto, adequação das ilustrações, entre outras. Sobre as preocupações mencionadas anteriormente, todas foram sanadas, porém, ocorreram alterações no referencial teórico e designer do produto educacional para torná-lo menos extenso e mais atrativo à leitura. Contudo, o produto educacional não deixa de ser um material instrucional com valiosas informações textual, por isso, a atuação docente sobre o produto será sempre o diferencial para inovação nas práticas de ensino.

Outro aspecto relevante diz respeito ao indicativo da necessidade de formação docente para trabalhar a temática da pesquisa. Diante disso, reforça-se a importância da formação continuada dos professores, principalmente para atuar na Educação Profissional onde o docente precisa atuar numa abordagem libertadora, interacionista e integral do homem. Nessa direção, comunga-se com as ideias de Freire (1996, p. 43-44) ao expor que, a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer. [...] Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. Dessa forma, compreende-se que o professor precisa estar comprometido com sua formação/atualização e tornar presente nela a inter-relação entre teoria, técnica e prática.

Em resumo, destaca-se que os professores participantes da pesquisa se mostraram acreditar que o e-book contribuirá para o processo de ensino e aprendizagem, otimizando dessa forma, um planejamento docente que explore metodologias potencializados da reflexão e diálogo com diferentes áreas do conhecimento e inserindo a prática educativa no contexto social, de forma que o aluno consiga entender o sentido da formação que está recebendo.

5. PRODUTO EDUCACIONAL – E-BOOK: ROTEIROS DE APRENDIZAGEM EXPERIMENTAL DE QUÍMICA - A SALA DE AULA INVERTIDA E A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA APLICADA À QUÍMICA COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Essa pesquisa se caracteriza em uma proposta de estudo sobre a combinação das metodologias de ensino sala de aula invertida e a experimentação problematizadora aplicadas na disciplina de Química, como uma possibilidade de inovação do processo de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento do produto educacional Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química ocorreu em colaboração com os docentes da área por meio de questionários e um encontro via Google Meet, e assim originou-se o e-book. A avaliação da versão primária/final do produto foi realizada pelos professores participantes da pesquisa por meio de formulário do Google enviado por e-mail.

O produto educacional é aludido pelo Programa de Pós graduação em Educação Profissional e Tecnológica, conforme Art. 2º do Regulamento do curso, onde consta que o objetivo do PROFEPT é “proporcionar formação em educação profissional e tecnológica, visando tanto a produção de conhecimentos como o desenvolvimento de produtos, por meio da realização de pesquisas que integrem os saberes inerentes ao mundo do trabalho e ao conhecimento sistematizado”.

Assim sendo, o produto desta pesquisa foi intitulado “E-book - Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química” e é destinado a professores da área de Química para apoiar no planejamento práticas educativas sobre a égide das metodologias ativas sala de aula invertida e a experimentação problematizadora. O encarte do produto educacional (Apêndice I) apresenta as informações gerais do material.

Considera-se como diferencial do produto a combinação dessas metodologias para inovar as práticas docentes, visto que, a sala de aula invertida provoca uma mudança no perfil de aula onde instiga o aluno, tornando-o ativo no processo de ensino-aprendizagem e entendendo que as aulas experimentais atraem atenção dos discentes tornando o aprendizado mais significativo, potencializando os resultados positivos da relação teoria-prática.

A abordagem teórica que norteia o desenvolvimento deste produto está fundamentada no uso de Metodologias Ativas de ensino como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto da EPT. Segundo Santos et al (2019) as instituições de EPT tem o dever de oferecer aos estudantes uma aprendizagem que vai além da compreensão dos conteúdos da grade curricular dos cursos, para que os egressos tenham sucesso no mundo do trabalho que passa por constantes mudanças.

Deste modo, é preciso ressignificar a organização curricular na EPT para ser mais flexível e integrada na pesquisa e na extensão, a partir de práticas que permitam uma aprendizagem significativa e valorizam o estudante como sujeito crítico e não como mero receptor de conteúdo (AZEVEDO; ARAUJO; MEDEIROS, 2017). Portanto, “o aprimoramento das funções básicas de ensinar e aprender, por meio de metodologias ativas, é um complemento necessário às propostas de reorganização curricular dos cursos de educação profissional e tecnológica” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 54).

Nesse sentido, esse e-book foi construído de forma colaborativa, idealizando que as práticas da EPT articuladas a metodologias diferenciadas estejam cada vez mais na direção dos novos tempos.

O produto educacional está dividido em seis capítulos que direciona os docentes na utilização do material, a saber: introdução, descrição do material didático, fundamentos da sala de aula invertida, etapas da experimentação problematizadora, dicas para inverter a sala de aula integrada a experimentação problematizadora e organização dos roteiros de aprendizagem experimental. Além desses capítulos instrucionais o produto também apresenta (18) dezoito roteiros de aulas práticas experimentais que integram as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora.

Abaixo no (Quadro 5) apresenta-se informações gerais sobre o produto educacional

vinculado à presente pesquisa.

Quadro 5 - Dados sobre o Produto Educacional.

INFORMAÇÕES GERAIS	
ORIGEM DO PRODUTO	Trabalho de Dissertação "A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como metodologia ativa na Educação Profissional e Tecnológica".
O QUE É O PRODUTO?	Trata-se de um material textual, que pretende apoiar as práticas de ensino, visando subsidiar o trabalho docente com uma abordagem diferenciada. Contém pequenos textos, sugestões de práticas experimentais e recursos para aprimorar o fazer pedagógico na EPT.
ÁREA DE CONHECIMENTO	Ensino.
OBJETIVO	Contribuir para a inovação dos processos de ensino-aprendizagem, utilizados pelos docentes de Química, por meio da disponibilização de Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química em formato digital sobre sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas de aprendizagem.
PÚBLICO-ALVO	Professores da área de Química que lecionam no 1º ano do ensino médio.
FINALIDADE	Colaborar na prática docente nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, tendo como base a combinação das metodologias ativas Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora.
ORGANIZAÇÃO DO PRODUTO	Proposta organizada em oito unidades: Introdução; Descrição do material didático; Fundamentos da Sala de aula invertida; Etapas da experimentação problematizadora; Dicas para inverter a sala de aula integrada a experimentação problematizadora; Organização dos roteiros de aprendizagem experimental; Considerações finais e Referências.
DIVULGAÇÃO	Em formato digital.
AVALIAÇÃO DO PRODUTO	A avaliação do ebook foi realizada por 05 (cinco) professores do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Química.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

É de referir que a escolha pelo formato digital do material foi definida pela perspectiva de compartilhamento, sendo capaz de alcançar outros educadores interessados no assunto. O e-book ficará disponível na biblioteca do IFRO *Campus* Calama e Ji-Paraná, na Plataforma

EduCapes e também será compartilhado nas redes sociais da pesquisadora. Na Figura 3 pode-se visualizar a capa do material desenvolvido.

Figura 3 - Capa do produto educacional.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Portanto, espera-se com esse produto contribuir para o ensino de Química tornando-o envolvente, instigante e estimulador, por propor o uso combinado das ferramentas metodológicas ativas, a Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora ajudando o professor a inovar sua didática em sala de aula. Que esse ebook seja um convite aos

professores para inspiração, criatividade e reflexão sobre as possibilidades de adotar metodologias diferentes em suas aulas capazes de desenvolver o protagonismo, e consequentemente a emancipação de seus alunos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, buscou-se entender de que modo a Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora podem apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de Química na Educação Profissional e Tecnológica. É conclusivo que esse é um amplo e difícil campo a ser explorado.

As etapas desenvolvidas durante a pesquisa para alcançar os objetivos específicos permitiram elencar as potencialidades e dificuldades para desenvolver práticas docentes de Química sob a égide das metodologias ativas na EPT. Partindo do planejamento e reflexão da ação dos professores na ruptura de modelos tradicionais de ensino, ao possibilitar um aprendizado, mais dinâmico, digital e vinculado ao protagonismo do estudante.

A análise do Projeto Pedagógico do Curso – PPC permitiu identificar que os princípios norteadores da EPT no IFRO orientam que a integração seja o elo entre os conteúdos, criando espaços contínuos para garantir um movimento que rompa com a organização fragmentada do conhecimento. Além de, favorecer situações ativo participativas, com o objetivo da socialização do saber, o desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes que permitam desenvolver no aluno o pensamento crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

A realização da roda de conversa e aplicação do questionário de diagnóstico foi importante para conhecer as metodologias de ensino empregadas pelos professores em sala de aula e descrever o grau de familiaridade desses docentes com a temática da pesquisa. Os dados trouxeram preocupações ao evidenciar que a EPT tem um longo percurso para tentar promover uma formação omnilateral. Em razão de os professores ainda estarem afeiçoados aos métodos tradicionais de ensino, como aula expositiva, cópias, quadro e pincel. Nessa etapa, percebeu-se também que embora conhecerem e até utilizem algumas metodologias ativas, como o estudo de caso e simulações, ainda é necessário uma mudança na prática docente, para uma perspectiva de protagonismo discente e o professor no papel de mediador, ultrapassando a mera transmissão de conteúdo.

Da fase de desenvolvimento do Produto educacional, constatou-se que a participação efetiva dos professores durante todo o processo fortaleceu o embasamento teórico e estrutural

do e-book, para que este possibilitasse o diálogo entre os pares, sendo uma ferramenta para provocar mudanças nas práticas de ensino tradicionais. O intuito era criar um material didático para os docentes com metodologias ativas para despertar o interesse e incentivar os alunos com espaços para refletirem sobre os conteúdos estudados, a partir de uma aprendizagem mais autônoma e omnilateral. Destaca-se aqui, a importância da mediação do professor no processo de ensino aprendizagem, para propiciar e organizar informações, estimulando o aluno a pensar e refletir a partir de situações inesperadas, orientando em suas pesquisas e proporcionando a aprendizagem de novos conceitos.

Ainda nesta fase, por meio dos depoimentos dos professores, percebeu-se que existe um interesse, por parte dos docentes, de avançar no campo das práticas de ensino para ofertar uma educação de qualidade centrada na formação integral. Dessa forma, constatou-se que é necessário criar oportunidades de encontros formativos para provocar reflexões quanto às práticas vigentes e principalmente como estas devem ter como objetivo principal a formação integral dos alunos, numa perspectiva que envolve os eixos da ciência, cultura e trabalho sempre voltados para o desenvolvimento da integralidade e capacidade de atuação na sociedade.

Dada a importância das metodologias ativas Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora no contexto da Educação Profissional e Tecnológica, e após caracterizá-las e evidenciar os benefícios da sua associação para apoiar o ensino de Química, conclui-se que o papel do professor e do aluno necessita ser repensado, perpassando por um momento de ressignificação das metodologias de ensino, para somente assim alcançar um ensino inovador em uma perspectiva integral.

Vale destacar que a adoção das metodologias ativas deve ser intencional e planejada, essas são as condições necessárias para promover um ensino e aprendizagem eficaz e ao mesmo tempo dinâmica, mas sempre com objetivos estabelecidos, para nem o professor ou o aluno se perder no caminho.

Portanto, as metodologias Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora são reconhecidas ao final desta pesquisa como propulsoras do ensino de Química, e como uma possibilidade real da omnilateralidade, uma vez que permite a flexibilização curricular, temporal e espacial, bem como, dá condições de personalizar a formação para atender aos diferentes perfis ou interesses dos alunos.

7. REFERÊNCIAS

ABEYSEKERA, Lakmal; DAWSON,Phillip. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. **Higher Education Research& Development**, v. 34, n. 1, p. 1–14, nov.2015.Disponívelem: https://www.researchgate.net/publication/265051052_Motivation_and_cognitive_load_in_the_flipped_classroom_definition_rationale_and_a_call_for_research. Acesso em: 03 mai. 2021.

ANASTASIOU, Leá das Graças Camargo; ALVES, Leonir Pessate. Estratégias de ensinagem. **Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**, v. 3, p. 67-100, 2004. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1390223/mod_resource/content/1/anastasiou.pdf. Acesso em: 03 mai. 2021.

ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. Revista **Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/download/7956/5723/. Acesso em: 21 abr. 2021.

ARROIO, Agnaldo. O show da química: motivando o interesse científico. Revista Química **Nova na Escola**, v. 29, n. 1, p. 173-178. São Carlos-SP, dez. 2006.Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=2447. Acesso em: 21 abr. 2021.

BRASIL. MEC - Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Disponível em: http://pronatec.mec.gov.br/cnct/. Acesso em: 27 out. 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n. 25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx . Acesso em: 01 de dez. 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. 1 ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, Lilian; NETO, AdolfoTanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino híbrido personalização e tecnologia na educação**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p.48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349/333. Acesso em: 03 de maio. 2021.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day**. USA: ISTE, 2012.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BERGMANN, Jon; OVERMYER, Jerry; WILIE, Brett. The Flipped Class: Myths vs. RealityThe Daily Riff - Be Smarter. **AboutEducation**, 2013. Disponível em: http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php. Acesso em: 15 mai. 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**. Londrina, v. 32, n.1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999. Acesso em: 03 de maio. 2021.

BISHOP, Jacob Lowell; VERLEGER, Matthew. **The Flipped Classroom : A Survey of the Research**. Proccedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education, p. 6219, 2013.Disponível em:https://www.researchgate.net/publication/285935974_The_flipped_classroom_A_survey_of_the_research. Acesso em: 03 de mai. 2021.

BOTTECHIA, Juliana Alves de Araújo; SÁ,Tayná Maia. Novos Paradigmas para o Ensino da Química. **Anais**. In: VI Congresso Latino Americano de Compreensão Leitora Jaime Cerrón Palomino- ConLAColFormosa-GO, Caderno de Resumos. v. 6 n. 1,P. 479-488, set. 2013. Disponível em: https://www.anais.ueg.br/index.php/ConLaCol. Acesso em: 03 de maio. 2021.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 291-313, nov. 2002. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607. Acesso em: 03 de maio. 2021.

BRASIL. [LBD (1996)]**.Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 16 de jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. DF: Presidência da República, [2017].Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 16 de jun. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf. Acesso em: 16 de jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 23 de nov. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB No 04/99**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/RCNE_CEB04_99.pdf . Acesso em: 23 de nov. 2022.

BLOOM, Benjamin. Et. al. **Taxionomia de objetivos educacionais**. Compêndio Primeiro: Domínio Cognitivo. Tradução de Flávia Sant'Anna. Porto Alegre: Globo, 1972.

CARVALHO, Ricardo Jorge Oliveira; RAMOS, Altina. Flipped classroom: centrar a aprendizagem no aluno recorrendo a ferramentas cognitivas. IX Conferência Internacional de TIC na Educação Challengesmaio, 2015. **Anais**. Universidade do Minho. Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, 2015. Disponível em: http://hdl.handle.net/1822/35245.Acesso em: 03 de mar. 2019.

CARRASCOSA, Jaime. PEREZ, DanielGil. VILCHES, Amparo.VALDEZ, Pablo. Papel de La actividade experimental em La educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, ago. 2006. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166022. Acesso em: 03 de mar. 2019.

CACHAPUZ. Antônio; PEREZ, Daniel Gil. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. PRAIA, João. VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/26292437/A-necessaria-renovacao-do-ensino-dasciencias-Cachapuz-resumo-do-livro#scribd. Acesso em: 05 de maio. 2021.

CARMO, Miriam Possar; STUART, Rita de Cássia. **Experimentação Investigativa no ensino: reflexões sobre suas potencialidades e dificuldades**. São Paulo: Yumpu, 2006. Disponível em: https://www.yumpu.com/pt/document/view/12468684/a-experimentacao-investigativano-ensino-reflexoes-sobre-suas-. Acesso em: 05 de maio. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VANNUCCHI, Andréa Infantosi; BARROS, Marcelo Alves. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CHRISTENSEN, Clayton; HORN, Michael; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. [2013]. Disponível em: https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/. Acesso em: 19 out. 2016.

CIAVATTA, Maria. RAMOS, Marise. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 27-41, jan./jun. 2012.Disponível em: https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/45/42. Acesso em: 19 out. 2016.

CIAVATTA, Maria. Formação integrada caminhos para a construção de uma escola para os que vivem do trabalho. In: **SEED-Secretaria de Estado da Educação do Paraná. O Ensino Médio integrado à educação profissional: concepções e construções a partir da implantação na Rede Pública Estadual do Paraná**. Curitiba: SEED-PR, 2008.

CIAVATTA, Maria. A Formação Integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Revista Trabalho Necessário**, v. 3, n. 3, dez. 2005. Disponível em: https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122. Acesso em: 03 de maio. 2021.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória. In: FRIGOTTO, Gaudêncio. CIAVATTA, Maria. RAMOS, Marise. **Ensino Médio Integrado: Concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2010.

CIAVATTA, Maria; FRIGOTTO, Gaudêncio. Ensino médio: ciência, cultura e trabalho. Brasília, **Boletim MEC/SEMTEC**, Brasília, 338p, Maio/jun. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto07.pdf. Acesso em: 03 de maio 2021.

CHASSOT, Attico. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí, Ed. Unijuí, 1993.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: ULBRA, 1995.

DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Física e a concepção freiriana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a19.pdf. Acesso em: 03 de maio 2021.

DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 2019 f. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de Educação –USP, São Paulo, 1991. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/75757. Acesso em: 23 de nov. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio. **Problemas e problematizações**. In: Pietrocola, M. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DENZIN, Norman; LINCOLN,Yvonna. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Decreto Nº 85.877. Estabelece normas para execução da **Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956**. Conselho Regional de Química IV Região. Disponível em: https://www.crq4.org.br/decreto_n_85877__de_07_de_abril_de_1981. Acesso em: 27 out. 2022.

ENCICLOPÉDIA DE DIDEROT E D'ALEMBERT. Disponível em: www.educ.fc.ul.pt/hyper/enciclopedia/cap2p4/secour.htm. Acesso em: 15 ago. 2006.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. Vol 32. nº 2, p.101-106, Maio, 2010.Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/quimica/artigos/ens_exp_quim_art.pdf. Acesso em: 23 de nov. 2021.

FRANCISCO, Wilmo. FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf. Acesso em: 23 de nov. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. RAMOS, Marise. **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e Trabalho: bases para debater a Educação Profissional Emancipadora**. Perspectiva, Florianópolis, v.19, n.1, p.71-87, jan./jun. 2001.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Modelos ou modos de produção e educação: dos conflitos às soluções. **Tecnologia educacional**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 147, p. 7-14, out./dez. 1999.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. **Trabalho como princípio educativo**. In: SALETE, Roseli Caldarte; PEREIRA, Isabel Brasil.; ALENTEJANO, Paulo; FRIGOTTO, Gaudêncio. Dicionário da educação do campo. – Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica Joaquim Venâncio: Expressão Popular, 2012.

GALIAZZI, Maria do Carmo. GONÇALVES, Fábio Peres. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**. v. 27, n.2, p. 326-331, ago. 2004.Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3975. Acesso em: 23 de nov. 2021.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, nov. 1999. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf. Acesso em: 20 de maio. 2021.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. **Química Nova**. Ijuí: Unijuí, 27 (2), Abr. 2004, 2004, p.237-252. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/vLwff6qNpbNP9Y8DHbpwzzC/?lang=pt. Acesso em: 20 de maio. 2021.

GONÇALVES, Fábio Peres; FERNANDES, Carolina dos Santos. “Narrativas acerca da prática de ensino de Química: um diálogo na formação inicial de professores”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 120-127, dez. 2010. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_2/10-PE-2309.pdf. Acesso em: 20 de mai. 2021.

GRAMSCI, Antonio. **la alternativa pedagógica**. Barcelona: Fontamara, 1981.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2001.

GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n 3, p. 198-202, ago. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf . Acesso em: 10 maio. 2021.

HENSLEY, Gordon. Creating a hybrid college course: instructional design notes and recommendations for beginners. **Journal of Online Learning and Teaching**, v. 1, n 2, p.1-7, dez. 2005. Disponível em: https://jolt.merlot.org/documents/Vol1_No2_hensley.pdf. Acesso em: 10 maio. 2021.

HORN, Michael; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

HODSON, Derek. Haciaun enfoque más crítico Del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de lãs Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, nov. 1994. Disponível em: https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326. Acesso em: 10 maio. 2021.

IFRO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. Resolução Nº 5/REIT - CEPEX/ IFRO, de 10 de fevereiro de 2020, dispõe sobre a aprovação do **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio** do IFRO *Campus* Ji-Paraná. Disponível em: https://portal.ifro.edu.br/ji-parana/documentos Acesso em: Acesso em: 27 out. 2022.

INOCENTE, Luciane. TOMMASINI, Angélica. CASTAMAN, Ana Sara. Metodologias Ativas na Educação Profissional e Tecnológica. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1082. Acesso em: 10 maio. 2021.

JAIME, Manuel Platero; KOLLER, Manuel Ramón Tejeiro; GRAEML, Felipe Reis. La aplicación de flipped classro omenel curso de dirección estratégica. In: Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para Transformar, 12. 2015. **Actas.** Madrid: Universidad Europea, 2015. p. 119-133.Disponível em: https://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4317. Acesso em: 01 de maio. 2021.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino médio e profissional: as políticas do estado neoliberal**. São Paulo: Cortez, 2001.

KUENZER, Acácia Zeneida. A educação profissional nos anos 2000: a dimensão subordinada das políticas de inclusão. **Educação e Sociedade**, Campinas, SP, v. 27, n. 96, Especial, p. 877 - 910, out. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/mX9xNN8HgH9YWLPySjXdPgQ/?lang=pt. Acesso em: 16 de jun. 2021.

LAGE, Maureen J; PLATT, Glenn J; TREGLIA, Michael. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environmente. **Journal of Economic Education**. Bloomington, IN, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.Disponívelem: https://www.researchgate.net/publication/227450483_Inverting_the_Classroom_A_Gateway_to_Creating_an_Inclusive_Learning_Environment. Acesso em: 01 de mai. 2021.

LEWIN, Figuerosa A. M. LOMASCÓLO, Monmany T. M. La metodologia científica em La construcción de conocimientos. **Enseñanza de lãsCiencias**, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/ENF/ENF20N2/ENF20N2_07.PDF. Acesso em: 01 de maio. 2021.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?**: novas exigências educacionais e profissão docente. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. Revista **Espaço Acadêmico**, Londrina, v. 12, n. 136, 2012.Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092. Acesso em: 01 de maio. 2021.

LOBATO, Anderson Cezar. **A abordagem do efeito estufa nos livros de química: uma análise crítica**. Monografia de especialização. 2007. Belo Horizonte, 2007, CECIERJ. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/7/38/a-abordagem-do-efeito-estufa-nos-livros-de-ciecircncia-uma-anaacutelise-criacutetica. Acesso em: 03 de maio. 2021.

LÔBO, Soraia Freaza. MORADILLO, Edilson Fortuna. Epistemologia e a formação docente em química. **Química Nova na Escola**, n. 17, p. 39-41, mar. 2003. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a10.pdf. Acesso em: 01 de maio. 2021.

LÓPEZ, B. G. et al. El cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios. **Estudios sobre Educación**, v. 21, p. 9-40, 2011.

NOSELLA, Paolo. **A escola de Gramsci**. 5. ed. ampl. São Paulo: Cortez, 2016.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Rev. **Em Extensão**, Uberlândia, V. 7,n. 1, mai. 2008. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20391. Acesso em: 03 de maio. 2021.

MALDANER, Otavio Aloisio; PIEDADE, Maria do Carmo Tocci. Repensando a Química. A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, maio, 1995. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/relatos.pdf. Acesso em: 03 de maio. 2021.

MANFREDI, Silvia Maria. Educação Profissional. In: STRECK, Danilo; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José (Org.). **Dicionário Paulo Freire**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa et al. Entre caminhos e descaminhos, a objetivação do ser mais como um pilar para a pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia. **Ensenãnza de Las Ciências**, Barcelona, n. extraordinário, p. 2851-2855, 2017. Disponível em: https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/339767. Acesso em: 16 de ago. 2021.

MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa; TORRES, Juliana Rezende.Abordagem Temática Freireana: uma Concepção Curricular para a efetivação de atributos da Educação Ambiental Escolar.**Revista e-Curriculum**. São Paulo, vol. 12, núm. 2, pp. 1391-1417, mayo-octubre, 2014.Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/766/76632206016.pdf. Acesso em: 16 de ago. 2021.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação profissional no Brasil: atores e cenários ao longo da história.** Jundiaí: Paco Editorial, 2017.

MANACORDA, MarioAlighiero. **História da educação: da Antigüidade aos nossos dias**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

MARIN, Maria José Sanches. et. al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 13-20, mar. 2010. Disponível em: http://dx.doi.org/10.159 0/S0100-55022010000100003. Acesso em: 26 de maio. 2021.

MORA, F. **Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama**. Madrid: Alianza Editorial, 2013.

MOURA, Dante Henrique. **Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração**. Holos, v. 2, p.4-30, 2007. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110. Acesso em: 17 de jun. 2021.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José Manuel. (2014). **Nova personalidade. Brasília: Correio Braziliense**. Entrevista concedida para Olivia Meireles. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2014/01/Jos%C3%A9- Moran.pdf.Acesso em: 28 de maio. 2021.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química. Alexandria: **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p.25-45, nov. 2010. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170770. Acesso em: 12 maio. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo. Feevale. 2013.Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf. Acesso em: 12 mai. 2021.

RAMOS, Marise Nogueira. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. In: FRIGOTTO, Gaudêncio. CIAVATTA, Maria. RAMOS, Marise. (Orgs.). **Ensino médio integrado**: **concepções e contradições**. 2º ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RAMOS, Marise Nogueira. Ensino Médio Integrado: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. In: ARAÚJO, Adilson Cesar; SILVA, Cláudio Nei Nascimento (org.). **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Ed. IFB, 2017. p. 20-43.Disponível em: https://www.anped.org.br/sites/default/files/images/livro_completo_ensino_medio_integrado_-_13_10_2017.pdf. Acesso em: 12 maio. 2021.

RAMOS, Marise Nogueira. **Concepção do ensino médio integrado á educação profissional**. In: O Ensino Médio integrado à educação profissional: concepções e construções a partir da implantação na Rede Pública Estadual do Paraná. Curitiba: SEED/PR, 2008.

RODRIGUES, Juliana da Rocha. et al. “Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 1-4, nov. 2000.Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a05.pdf. Acesso em: 12 maio. 2021.

RODRIGUES, José. **A educação politécnica no Brasil.** 1. ed. Niterói: EdUFF, 1998.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 18, 2016, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis, jul. 2016.Disponível em:https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf.Acesso em: 12 maio. 2021.

RODRIGUEZ, Marissa; ANICETE, Raymond Charles. Students' Views of a Mixed Hybrid Ecology Course. **Journal of Online Learning and Teaching**, Vol. 6, No. 4, December, 2010. Disponível em: https://jolt.merlot.org/vol6no4/rodriguez_1210.pdf. Acesso em: 29 de mai. 2021.

SANTOS, Guilherme da Silva. MARCHESAN, Maria Tereza Nunes. Educação Profissional e Tecnologica (EPT) no Brasil e seus Docentes: Trajetos e Desafios Professional. And Technological Education In Brazil And Its Teachers: Trajects And Challenges.**Linguagens - Revista de Letras, Artes e Comunicação**, Blumenau, v. 11, n. 1, p. 357-374, jan./abr. 2007.

SANTOS, Anderson Oliveira. Et.al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/QUÍMICA). **ScientiaPlena**. [s.l.], Sergipe, v. 9, n. 7, p. 01-10, jul. 2013. Disponível em: https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517/812. Acesso em: 29 de maio. 2021.

SAVIANI, Dermeval. Fundamentos ontológicos e históricos da relação trabalho e educação. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro v. 12 n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007.Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/wBnPGNkvstzMTLYkmXdrkWP/abstract/?lang=pt. Acesso em: 29 de maio. 2021.

SAVIANI, Dermeval. O Choque Teórico da Politecnia. **Revista Brasileira de Educação, Trabalho e Saúde**, Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz, v. 1, n. 1, p. 131-152, Mar. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tes/a/zLgxpxrzCX5GYtgFpr7VbhG/?lang=pt. Acesso em: 26 de jul. 2021.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino deciências. p. 120-153. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.

SOUZA, Fabio Luiz, et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química. São Paulo: Centro Paula Souza** - Setec/MEC, 2013. 90p. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4919613/mod_resource/content/1/GEPEQ_atividades%20experimentais%20investigativas.pdf. Acesso em: 26 de maio. 2021.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de Aula Invertida: uma Abordagem para Combinar Metodologias Ativas e Engajar Alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem**. 2016. 187 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043. Acesso em: 26 de maio. 2021.

STAKER, Heather; HORN, Michael B. **Classifying K-12 Blended Learning**. Instituto Innosight. 2012. Disponível em: http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blendedlearning.pdf. Acesso em: 4 jun. 2021.

TEIXEIRA, Gisel Pinto. **Flipped classroom: um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana.** 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de ELearning)– Universidade Nova Lisboa, Lisboa, Portugal, 2013. Disponível em: http://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841_Teixeira_FlippedClassroom_Lirica Camoniana.pdf. Acesso em: 4 jun. 2021.

TORRES, Juliana Rezende. **Educação Ambiental CríticoTransformadora e Abordagem Temática Freireana**. 2010. 450 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal
de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis: PPGECT/CFM/CED/CCB/UFSC, 2010.Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/93568. Acesso em: 4 jun. 2021.

TREVISAN, Tatiana Santini. MARTINS, Pura Lúcia Oliver. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**. Vol. 1, n° 2, abril, 2006.Disponível em: https://www.yumpu.com/pt/document/read/13056020/a-pratica-pedagogica-do-professor-de-quimica-possibilidades-e-limites. Acessoem: 4 jun. 2021.

UNIVERSITY OF MINESOTA. **Flipped Classroom Field Guide**. 2013. InvertidoSala de aula campo guia, 1-25. Disponível em: dehttp://www.cvm.umn.edu/facstaff/prod/groups/cvm/@pub/@cvm/@facstaff/documents/content/cvm_content_454476.pdf.Acesso em: 4 jun. 2021.

VALENTE, José Armando. Blended Learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista: Dossiê Educação a Distância**, Curitiba: UFPR, Edição especial n. 4, p. 79-97, abr. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/GLd4P7sVN8McLBcbdQVyZyG/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 10 dez. 2021.

VALENTE, José Armando. O Ensino Híbrido Veio Para Ficar. Prefácio. In: BACICH, Lilian; NETO, AdolfoTanzi; TREVISANI, Fernando Melo. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 13-17.

VERGNANO, Guilherme Siegfried. **O uso do laboratório didático em uma escola técnica: uma nova proposta de roteiro experimental**. 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Química) Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/14F7wnPRAzfwv6wkRlHlYO8oRm9ElZtOR/view. Acesso em: 4 jun. 2021.

WITTACZIK,Lidiane Soares. Educação Profissional no Brasil: Histórico Professional Education In Brazil: History.**E-Tech: Atualidades Tecnológicas para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 77-86, 1º. sem. 2008. Disponível em: https://etech.sc.senai.br/edicao01/article/download/26/21/3125. Acesso em: 06 de maio. 2021.

WILMO, E. Francisco Junior. FERREIRA, Luiz Henrique. HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aulas de Ciências. **Química Nova na Escola,** São Paulo, nº 30, Nov. 2008. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf. Acesso em: 06 de maio. 2021.

WOLLINGER, Paulo Roberto. **Educação em Tecnologia no Ensino Fundamental: Uma Abordagem Epistemológica**. 2016. 198 f. Tese (Doutorado em Educação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/21328. Acesso em: 06 de maio. 2021.

APÊNDICES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia Campus Porto Velho Calama

Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação
Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional - PROFEPT

APÊNDICE I – ENCARTE DO PRODUTO EDUCACIONAL "EBOOK – ROTEIROS DE APRENDIZAGEM EXPERIMENTAL DE QUÍMICA"

Autor: Camila Budim Lopes

Orientador: Iza Reis Gomes

1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO OU PRODUTO EDUCACIONAL (obrigatório)

a. Introdução/Justificativa (apresentação da proposta);

Este produto educacional foi desenvolvido como requisito fundamental do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT- do Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Porto Velho Calama. O produto educacional é um ebook com Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química abordando a Sala de aula invertida e Experimentação problematizadora. Trata-se de um material textual, que pretende apoiar as práticas de ensino, visando subsidiar o trabalho docente com uma abordagem diferenciada. Ele é voltado para professores de Química do ensino médio e seu conteúdo está direcionado, especificamente, para o primeiro ano do Ensino Médio. Sobre sua aplicação, o roteiro pode ser utilizado tanto nas aulas de Química da Educação Básica quanto nas aulas de Química dos Cursos Técnicos em Química da EPT. O material foi submetido à professores da área para avaliação. O ebook ficará disponível na biblioteca do IFRO *Campus* Calama e Ji-Paraná, na Plataforma EduCapes e também será compartilhado nas redes sociais da pesquisadora.

b. Objetivos;

O principal objetivo deste produto educacional é Contribuir para a inovação dos processos de ensino-aprendizagem, utilizados pelos docentes de Química, por meio da disponibilização de Roteiros de Aprendizagem Experimental de Química em formato digital sobre sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas de aprendizagem.

c. Procedimentos Metodológicos (etapas da construção e aplicação do produto – passo a passo das etapas);

A partir da análise dos dados construídos com a realização da entrevista e o questionário diagnóstico iniciou-se a construção do produto educacional. Os roteiros de aprendizagem experimental integram as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora. A disciplina abordada para elaboração dos roteiros é a Química Geral e os conteúdos abordados pertencem à ementa do 1ª ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Química. Primeiramente, ocorreu a escolha dos experimentos de química que foram utilizados na construção dos roteiros de aprendizagem experimental, para isso, levou-se em conta alguns critérios práticos, dentre os quais destacam-se: os conteúdos que os alunos apresentam maiores dificuldades, o custo dos reagentes e o grau de periculosidade envolvido na execução das aulas práticas. Para atender ao pedido dos professores da construção de um material de fácil compreensão e interpretação foram definidos os seguintes itens de estruturação para os roteiros de aprendizagem experimental de Química:

Atividade pré-laboratório (em casa/sala de aula invertida/problematização inicial) - título; introdução; situação problema; sugestão (dicas pedagógicas e opções de algumas tecnologias usadas na abordagem da sala de aula invertida;

Em Laboratório (na escola/Problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) - objetivo; material e reagente; procedimento experimental;

Pós-laboratório (sala de aula invertida/em casa-organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) - questões para análise do experimento e referências.

Os conteúdos da disciplina de Química trabalhados nos roteiros de aprendizagem experimental foram: Segurança no laboratório de Química; Medição de massa e de volume; Fenômenos físicos e fenômenos químicos; Observação e desdobramento de misturas; Tratamento da água potável; Análise de íons metálicos por via seca: na chama; Estequiometria Química; Reações Químicas; Funções Inorgânicas; Principais reações da Química Inorgânica; Extrato de repolho roxo como indicador universal de pH; Reações de Oxirredução; Complexos de cobre e de cobalto; Preparo de soluções aquosas 0,001 mol/L de sais; Diluição de soluções; Caracterização de Carboidratos; Extração de Ácidos Nucléicos (DNA) e Energia Fornecida pelos Alimentos. Para escolha dos experimentos foi realizada uma busca textual em sites, artigos, livros e revistas. Todos os experimentos foram testados e adaptados.

Em seguida, criaram-se tópicos teóricos para orientação de uso do material, dentre eles estão a introdução, descrição do material, fundamentação teórica sobre as metodologias abordadas e dicas de como inverter a sala de aula integrada à experimentação problematizadora. O ebook tem como referência os autores Atkins e Jones (2012); Silva e

Nogara (2018); Feltre (2004); Galves, Goés e Liegl (2008); Harris (2005); Mercadante e Favaretto (1999); Peruzzo e Canto (2003); Cruz (2008); Cazzaro (1999); Feltre (1990); Russel (1994); Delizoicov (2005); Bacich e Moran (2015), Freire (2006) e Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005). A versão preliminar do produto foi compartilhada com os participantes da pesquisa que puderam dar suas sugestões e após apreciação da banca avaliadora passará por adequações e publicação no site da Educapes.

d. Materiais Utilizados;

Editor de textos para redação e formatação do produto. Plataforma de design online (Canva) e Leitor de PDF para visualização. Também foi realizada a impressão de cinco cópias para disponibilização aos participantes da pesquisa.

e. Formas de utilização (detalhar as formas de utilização do produto).

Este instrumento estará disponível a todos os professores da área de Química que queiram executar as suas aulas de forma envolvente e inovadora usando a sala de aula invertida e a experimentação problematizadora facilitando principalmente o aprendizado no contexto da EPT. O ebook poderá ser utilizado como aporte de leitura em formato digital ou poderá ser realizada a impressão.

2. IMPACTO SOCIAL

A sala de aula invertida e a experimentação problematizadora, em qualquer área, estão sustentadas nos princípios defendidos pelo educador e filósofo brasileiro Paulo Freire. Seus objetivos são nobres e têm a intenção de formar um cidadão mais crítico e que seja capaz de atuar frente aos problemas sociais que o cercam. Na aplicação das metodologias sala de aula invertida e experimentação problematizadora em aula, os alunos têm a oportunidade de serem sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem e são estimulados a fomentar sua autonomia. Ao professor cabe o importante papel da mediação na construção desse conhecimento. Nessa direção, é considerável destacar que os conceitos defendidos pela educação problematizadora são convergentes com os defendidos pela Educação Profissional e Tecnológica. Em resumo, o impacto social esperado é que as aulas em Química sejam realizadas de uma maneira distinta às aulas tradicionais, onde o discente esteja na condição de sujeito ativo na construção do conhecimento, e que o aprendizado aconteça favorecendo uma formação de sujeitos críticos e reflexivos sobre sua atuação com capacidade de transformar o mundo a sua volta.

APÊNDICE II– TERMO DE ACEITE DE ORIENTAÇÃO

Eu, Iza Reis Gomes, Professora e Orientadora Credenciada, junto ao programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), declaro para os devido fins, que aceito orientar, a mestranda Camila Budim Lopes, comprometendo-me a acompanhar a pesquisadora, em todas as etapas da pesquisa, intitulada "A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como Metodologia Ativa na Educação Profissional e Tecnológica" e tenho conhecimento da submissão do projeto na Plataforma Brasil.

Porto Velho, RO 05 de Maio de 2021

_____

Iza Reis Gomes

Professor (a) Orientador (a)

APÊNDICE III – TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO

Eu, Camila Budim Lopes, pesquisadora responsável pelo projeto intitulado "A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como Metodologia Ativa na Educação Profissional e Tecnológica" comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados, exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados, sejam eles favoráveis ou não e a anexar os resultados e relatórios da pesquisa na Plataforma Brasil, conforme solicitado na Norma Operacional CNS nº 001/2013, item 3.3, alínea c.

Porto Velho, RO 05 de Maio de 2021

_____

Camila Budim Lopes

Pesquisadora Responsável

APÊNDICE IV – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – DOCENTES

Prezado Professor (a),

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada "A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como Metodologia Ativa na Educação Profissional e Tecnológica", desenvolvida pela pesquisadora discente do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT Camila Budim Lopes e orientada pela pesquisadora Profª. Drª. Iza Reis Gomes, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. O propósito deste estudo é contribuir para a inovação dos processos de ensino-aprendizagem na disciplina de Química por meio da disponibilização de um Roteiro de Aprendizagem Experimental sobre sala de aula invertida e a experimentação problematizadora como metodologias ativas de aprendizagem dos educandos da Educação Profissional e Tecnológica, e perceber os elementos envolvidos na criação de processos/modelos de ensino, que possam verdadeiramente cooperar para promover a motivação do aluno para aprender e assegurar uma formação integral.

A partir das informações geradas nesta pesquisa, será desenvolvido um produto educacional, Roteiros de Aprendizagem Experimental que tem como finalidade auxiliar docentes da área de Química em suas aulas em diferentes contextos. Este trabalho se justifica pela investigação das práticas ou estratégias inovadoras para EPT que viabilizem a construção do conhecimento, para isso propõe-se o modelo sala de aula invertida e a experimentação problematizadora, considerados como uma inovação híbrida sustentada em relação à sala de aula tradicional. Destaca-se que fatores importantes como o conhecimento teórico e prático da associação de duas metodologias, quando empregadas no contexto da sala de aula, pressupõe a obtenção de melhores resultados no que se refere ao Ensino de Química. Para este estudo adotam-se instrumentos e metodologias para construção dos dados com os seguintes procedimentos: encontro com o grupo focal via plataforma do Google meet e o uso de questionários. Para o recolhimento e triangulação das informações, bem como análise dos dados coletados será utilizado a gravação do encontro com o grupo focal para posterior transcrição e o Google forms para os questionários.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a dois questionários da pesquisa utilizando a ferramenta *Forms* do Google, onde também terá o link direto para este TCLE que poderá ser impresso e assinado ou utilizar a assinatura digital e ainda poderá somente clicar em "ACEITO", e também participar de um encontro via plataforma do Google

meet com duração máxima de uma hora, esse serão os instrumentos para construção de dados. A participação na pesquisa, não acarretará nenhum custo e contribuirá para que o estudo possa estimular a pesquisa na área de Educação. Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para a redação do texto final do curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, a dissertação, e o desenvolvimento de roteiros de aprendizagem experimental (produto educacional) e a publicação e disseminação dos resultados desta investigação, por meio de artigos em revistas e eventos científicos. Também, os resultados serão protocolados no gabinete da Reitoria e no SEI (Sistema Eletrônico de Informações), utilizado pelo IFRO, podendo ser consultado por quaisquer interessados.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora. A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado. O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Caso necessite de mais esclarecimentos ou, durante o estudo, não quiser mais fazer parte do mesmo, o participante deverá se sentir à vontade para entrar em contato com a pesquisadora responsável pelo email camila.lopes@ifro.edu.br.

Nesses termos, tendo sido devidamente esclarecido (a), consinto livremente, sem gratificação ou vantagem financeira, a participar do estudo proposto e concordo com a divulgação pública dos resultados. Os questionários e a gravação do encontro serão armazenados em pastas arquivo com acesso exclusivo da pesquisadora e destruídos após cinco anos de armazenamento.

Riscos: Diante da metodologia da pesquisa e em consonância com a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e a resolução Nº 510 de 07 de abril de 2016, ambas do conselho Nacional da saúde, toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados. Neste trabalho a pesquisa a ser desenvolvida é caracterizada como risco mínimo, pois, trata de uma pesquisa com questionários e um encontro com grupo focal de forma online, sem a intervenção ou modificação intencional nos fatores fisiológicos ou psicológicos e sociais dos indivíduos que participam do estudo.

Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em um possível desconforto no momento da pesquisa para responder às questões de acordo com o interesse do pesquisador e a probabilidade de desinteresse pelas ações desenvolvidas no momento da pesquisa. Entre os fatores de riscos a serem considerados nas pesquisas que envolvem a aplicação de questionários e o encontro com grupo focal, tem-se a ausência de planejamento e cautela na elaboração do conteúdo e no modo de condução e aplicação que podem ocasionar danos como o constrangimento, cansaço ou aborrecimento ao responder as questões, provocando experiências negativas.

Como medida mitigatória para sanar esses riscos, os questionários serão elaborados com critérios definidos preservando o bom senso e segurança. Para minimizar possível cansaço ou aborrecimento, os questionários serão preparados com questões curtas privilegiando as objetivas com uma linguagem clara e sucinta, bem como o direito de escolha em não responder questões que julgarem constrangedoras, garantido aos sujeitos o direito de recusa. Ademais, os questionários serão aplicados por meio de plataforma virtual preferencialmente o Google forms por ser mais acessível podendo fazer o preenchimento pelo computador ou celular, o que possibilitará aos participantes maior flexibilidade para concluir o preenchimento ou desistir da continuidade do questionário. O encontro com o grupo focal será realizado pela plataforma Google meet também pela facilidade de acesso com duração de no máximo uma hora, neste será elaborado um roteiro de perguntas semi-estruturadas para conduzir a conversa como forma de impedir o constrangimento e acréscimo de tempo evitando o cansaço e stress. Outro fator de risco que deve ser considerado em pesquisas que envolvam seres humanos é quanto à quebra de sigilo e vazamento de informações. Para assegurar a integridade dos participantes, em nenhum momento durante a coleta de dados, será necessária a identificação do participante, ficando garantido o anonimato e sigilo das informações.

Os dados coletados, permanecerão em posse apenas da pesquisadora que manterá os dados da pesquisa em arquivo digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa adotando as providências necessárias para manter o sigilo, minimizando qualquer possibilidade de vazamento de informações, terminado o prazo, todos os dados serão excluídos de forma permanente. Os resultados da pesquisa serão apresentados de maneira geral, como uma totalidade da pesquisa, não revelando em momento algum, o nome ou qualquer informação sigilosa dos participantes.

Benefícios: Os resultados da pesquisa poderão auxiliar os professores da área de Química com a disponibilização de um material metodológico pronto para aplicação em que

aborda a integração de duas metodologias ativas que poderá ser utilizado tanto no ensino presencial quanto no ensino híbrido. Aos discentes, a pesquisa permitirá melhorar as metodologias para o ensino de Química na EPT proporcionando aos alunos o desenvolvimento de seus conhecimentos de forma crítica e reflexiva, para que tenham a capacidade de relacionar os conceitos vistos em sala de aula com o seu cotidiano, para que o aluno seja ativo na construção do seu conhecimento. Essa pesquisa apresenta sua relevância acadêmica, social e profissional devido ao seu potencial em tornar o processo de Ensino e Aprendizagem de Química envolvente, instigante e estimulador, por propor o uso combinado de ferramentas metodológicas ativas, a Sala de aula invertida e a Experimentação Problematizadora ajudando o professor a inovar sua didática em sala de aula.

Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) através do telefone (69) 2182-9611, ou e-mail cepi@ifro.edu.br ou diretamente no endereço Av. Tiradentes, 3009 - Setor Industrial, Porto Velho - RO, 76821-00. Este comitê de ética é um colegiado interdisciplinar e independente que recebe e avalia projetos de pesquisa envolvendo seres humanos. Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, peço que data e assina este termo de consentimento livre e esclarecido.

_____, _____ de _____ de _____.

_____

Assinatura do Participante

APÊNDICE V – CONSENTIMENTO PÓS–INFORMAÇÃO (DOCENTES)

Eu,_____, portador (a) do RG nº_____ , declaro ter sido devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora Camila Budim Lopes a respeito da pesquisa intitulada: "A Sala de Aula Invertida e a Experimentação Problematizadora aplicada à Química como Metodologia Ativa na Educação Profissional e Tecnológica". Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Assim, participo voluntariamente deste trabalho e autorizo a utilização das minhas informações para fins acadêmico-científicos, sem restrição de citações e dados obtidos, por tempo indeterminado, em meio impresso, digital e outros, ciente de que a publicação e divulgação dos resultados contribuirão para a compreensão da proposta estudada e produção de conhecimento científico. Após ter lido e compreendido este Termo de Consentimento, concordo em participar como voluntário (a) desta pesquisa.

Data:_____/_____/_____

_____

Assinatura do participante da pesquisa

APÊNDICE VI – QUESTIONÁRIO INICIAL DE DIAGNÓSTICO

Etapa de Diagnóstico: esse questionário será aplicado por meio do Google Formulário.

1) Nome

2) E-mail

3) Gênero:

☐ Masculino ☐ Feminino

4) Idade:

☐ Até 21 anos ☐ Entre 22 e 32 anos ☐ Entre 33 e 43 anos ☐ Entre 44 e 55 anos ☐ Acima de 56 anos

5) Sua formação profissional:

☐Graduação ☐ Bacharelado ☐ Licenciatura ☐Especialização ☐ Mestrado ☐ Doutorado

6) Quais foram as motivações para a sua atuação docente na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)?

7) Quais os desafios enfrentados em sua prática na EPT?

8) Assinale quais destes recursos você costuma utilizar em suas aulas:

☐ Quadro e pincel ☐ Livro didático ☐ Vídeos/DVD (filmes)
☐ Projetor multimídia ☐ Sites (Internet) ☐ Artigos de revistas
☐ Jornais, revistas, notícias veiculadas na mídia ☐ Xerox
☐ Recursos digitais (software; aplicativos etc) ☐ Fotografia
☐ Biblioteca (sala de leitura)

9) Assinale quais estratégias didáticas abaixo, você costuma utilizar em suas aulas:

☐Aula Expositiva ☐ Eventos (Feiras, projetos, etc.) ☐ Discussões/Debates
☐Aulas de campo (incluindo investigações in lócus) ☐ Simulações
☐ Sala de Aula Invertida ☐ Experimentação problematizadora
☐ Experimentos (desenvolvidos em sala de aula) ☐ Dramatização
☐ Jogos, brincadeiras ou concursos☐ Demonstrações/Aulas práticas
☐ Avaliação por pares ☐ Gamificação ☐ Estudos de Caso
☐ Palestras (com especialistas ou visitantes) ☐ Paródias
☐ Atividades Externas (visitas orientadas, incluindo museus, instituições de ensino, etc.)
☐ Modelos (representações, esqueletos, maquetes, modelos tridimensionais, etc.)
☐Aprendizagem baseada em problemas

10) Qual (is) conteúdos da sua disciplina os alunos apresentam mais dificuldade?

11) Aponte as principais dificuldades que você acredita que os alunos têm no ensino de Química?

12) Ao utilizar um Roteiro de aula prática, em sua opinião, qual a maior dificuldade que os alunos apresentam para segui-lo?

APÊNDICE VII - ROTEIRO PARA RODA DE CONVERSA COM OS DOCENTES

• ORGANIZAÇÃO

1) Apresentação da pesquisadora;

2) Esclarecimento dos objetivos da pesquisa e da proposta do produto educacional;

3) Apresentação dos professores participantes da pesquisa;

4) Diálogo inicial sobre os documentos norteadores do curso técnico de nível médio (PPC e Plano de ensino);

5) Esclarecimento e assinatura do Termo Livre e Esclarecido – TCLE;

6) Tempo para preenchimento do questionário inicial de diagnóstico;

7) Breve diálogo dos temas centrais (formação integral, metodologias ativas: Sala de aula invertida e experimentação problematizadora);

8) Agradecimento.

APÊNDICE VIII – QUESTIONÁRIO FINAL: FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO

Caro professor (a),

Chegamos ao final deste processo de intervenção e espero contribuir com o aprimoramento de sua prática pedagógica, solicito neste momento sua cooperação para responder este questionário, que é de extrema relevância para a pesquisa realizada e favorecerá ricamente na constituição, aprimoramento e validação do produto educacional direcionado a educadores. Obrigado por sua participação!

1) Responda às questões a seguir considerando a escolha de 0 a 10, onde 0 é a menor nota e 10 é a maior nota sobre o produto educacional Roteiros de aprendizagem experimental.

Item	**Nota**									
a) O quanto você achou o material interessante?	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
b) O quanto você achou esse material útil?										
c) O quanto este material apresenta-se com clareza em relação a sua temática?										
d) Se este material estivesse disponível hoje, o quanto você o recomendaria para outros professores?										
e) Qual a sua satisfação em relação à imagem e design do material?										
f) Qual a sua satisfação em relação à organização do material?										
g) Qual a sua satisfação em relação à exposição da temática?										

2) Para você quais são as principais potencialidades deste Produto Educacional (Roteiros de aprendizagem experimental)?

3) Quais são as principais dificuldades encontradas neste Produto Educacional (da aplicabilidade, dúvidas e as dificuldades de entendimento do conteúdo)?

4) Por favor, expresse a sua impressão geral sobre o material.

5) Quais sugestões você pode propor para o aprimoramento deste produto?

6) Você tem a necessidade de formação para trabalhar com as metodologias sala de aula invertida e a experimentação problematizadora no contexto da EPT em suas aulas?