



INSTITUTO FEDERAL
AMAZONAS

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS**
CAMPUS MANAUS CENTRO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



JOICE DE LIMA MELO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA:
ATUAÇÃO NA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL DE ALUNOS DA EPTNM**

**Manaus
2022**

JOICE DE LIMA MELO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA:
ATUAÇÃO NA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL DE ALUNOS DA EPTNM**

Texto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *Campus* Manaus Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosa Oliveira Marins Azevedo

**Manaus
2022**

Biblioteca Campus Manaus Centro

M528a Melo, Joice de Lima.

Aprendizagem baseada em projetos no ensino de química: atuação na formação humana integral de alunos da EPTNM / Joice de Lima Melo. – Manaus, 2022.

136 p. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo.

1. Formação humana integral. 2. Química - ensino. 3. Aprendizagem baseada em projetos. I. Azevedo, Rosa Oliveira Marins. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 378.013



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS**
CAMPUS MANAUS CENTRO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



JOICE DE LIMA MELO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA:
ATUAÇÃO NA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL DE ALUNOS DA EPTNM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação da Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 24 de fevereiro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Profa. Dra. Elenice Szatkoski – Membro Interno
PROFEPT / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Profa. Dra. Célia Maria Serrão Eleutério – Membro Externo
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

JOICE DE LIMA MELO

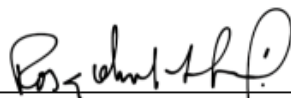
FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL DE ALUNOS DA EPTNM: PROPOSTA DE ENSINO PELA ABP

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação da Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo.

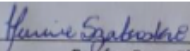
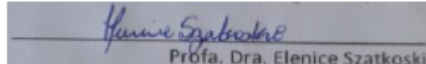
Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 24 de fevereiro de 2022.


COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Profa. Dra. Elenice Szatkoski – Membro Interno
PROFEPT / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Célia Maria Serrão Eleutério – Membro Externo
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

AGRADECIMENTOS

Tecer agradecimentos neste momento requer lembrar-me de todos aqueles que, ao longo de minha caminhada, estiveram presentes, vivenciando, acompanhando, torcendo, dividindo o peso das dificuldades e colhendo os frutos do trabalho árduo que foi esta empreitada.

Agradeço primeiramente a ele – Deus –, que me permitiu chegar com saúde até aqui;

Aos meus pais – João e Maria Mercedes –, que me guiaram e me ajudaram a compreender a importância da educação, o que foi fundamental para que eu me tornasse a pessoa que sou;

Às minhas irmãs – Joelma e Joely – e meus sobrinhos, pelas alegrias e orações;

À minha segunda família – Sogro, sogra e cunhadas –, que me adotaram e me apoiam diariamente;

Aos professores do Mestrado, pelos ensinamentos e amizade e, em especial, à minha orientadora – Profa. Dra. Rosa Azevedo – pessoa que, mesmo em mil anos, não conseguirei agradecer pela paciência, pelos ensinamentos, pela persistência em estar me guiando no Mestrado, com sua experiência e amorosidade;

Aos professores da Banca Avaliadora – Profa. Dra. Célia Serrão e Profa. Dra. Elenice Szatkoski, pelas contribuições significativas a este trabalho;

Aos meus amigos professores do IFAM *Campus* Parintins, por compartilharem comigo conhecimentos, projetos de ensino e incentivo para a realização do Mestrado;

A todos os colegas professores, aqui representadas pelos colegas Aldemira Câmara, Elaine Amazonas, Patrik Marques, Augusto Savedra, Joane Papaleo e Arleide Maia, pelo apoio em momentos desta pesquisa;

Aos meus alunos de toda uma carreira como docente, pelos ensinamentos, e, em especial, às alunas que participaram desta pesquisa;

Ao meu marido – Raul Ribeiro –, por simplesmente estar comigo nas lutas diárias. És o meu amor de toda uma vida;

Ao meu filho – Heitor Melo –, pelo qual sou grata a Deus todos os dias por ter me presenteado com um serzinho tão inteligente, carinhoso e amoroso. És minha vida!!!

Mas ele desconhecia
Esse fato extraordinário:
Que o operário faz a coisa
E a coisa faz o operário.
De forma que, certo dia
À mesa, ao cortar o pão
O operário foi tomado
De uma súbita emoção
Ao constatar assombrado
Que tudo naquela mesa
- Garrafa, prato, facão -
Era ele quem os fazia
Ele, um humilde operário,
Um operário em construção.

(Vinicius de Moraes, *O operário em construção*).

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), *Campus* Manaus Centro, está situado na linha de pesquisa “Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica”. Teve por objetivo avaliar em que aspectos uma proposta para ensinar Química, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), atuou na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM – Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFAM *Campus* Parintins. Para tanto, no referencial teórico, articulou-se os conceitos de Formação Humana Integral, ensino de Química e Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP. É uma pesquisa de caráter qualitativo, em que foi utilizado como método a pesquisa-ação, em três fases, com base em Tripp (2005): planejamento, implementação e avaliação de uma proposta para o ensino de Química fundamentada na ABP. Considerando o contexto da pandemia de Covid-19, a pesquisa foi desenvolvida com seis participantes, por meio do ensino remoto, com atividades assíncronas e síncronas, por meio da plataforma digital de videoconferência *Google Meet* e aplicativo de mensagem instantânea *Whatsapp*. Para a produção dos dados, utilizou-se como técnicas a observação participante e a roda de conversa, e, como instrumentos, as gravações audiovisuais, diário de campo e produções dos participantes da pesquisa. Como procedimento para análise dos dados, fez-se uso da Espiral de Análise, com base em Creswell (2014), seguindo três etapas: organização dos dados, categorização, interpretação e representação. Da análise, foi possível concluir que a proposta de ensino de Química, fundamentada na ABP, atuou na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM nos seguintes aspectos: a) possibilitou reflexão e ação acerca dos problemas da comunidade; b) permitiu um olhar atento para o meio ambiente e cultura ambiental; c) favoreceu o entendimento da pesquisa como ferramenta para a apropriação de conhecimentos científicos; d) permitiu o reconhecimento da importância do uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimentos científicos. Da pesquisa, resultou o produto educacional intitulado “Formação Humana Integral de alunos da EPTNM: proposta de ensino pela ABP”, que tem por objetivo contribuir para a Formação Humana Integral de alunos da EPTNM.

Palavras-chave: formação humana integral; ensino de Química; aprendizagem baseada em projetos.

ABSTRACT

This study is based in the research line “Educational Practices in Professional and Technological Education”, developed in the Professional Master’s Degree in Professional and Technological Education – ProfEPT, and aimed to evaluate in which aspects a proposal to teach Chemistry, based on Project-Based Learning (PBL), worked in the Students’ Integral Human Formation of EPTNM (Higher Secondary Technical-Professional Education) - Integrated Technical Course of Agriculture at IFAM - Parintins Campus. As a theoretical frame of reference, an articulation was made between the concepts of Integral Human Formation, Chemistry Teaching and Project-Based Learning – PBL. This is a qualitative research developed through the Research-Action method, in three phases, based on Tripp (2005): planning, implementation and evaluation of a proposal for the Teaching of Chemistry based on PBL. Considering the context of the Covid-19 pandemic, the research was developed with six participants, through the remote teaching, with asynchronous and synchronous activities, through the digital videoconference platform “Google Meet” and the instant messaging application “WhatsApp”. For the production of data, participant observation and conversation circle were used as techniques, and audiovisual recordings, field diary and the research participants’ productions were used as tools. As a procedure for data analysis, the Data Analysis Spiral was used, based on Creswell (2014), in three stages: data organization, categorization, interpretation and representation. From the analysis, it was possible to conclude that the proposal for the Teaching of Chemistry, based on the PBL, worked in the Students’ Integral Human Formation of EPTNM in the following aspects: a) it allowed reflection and action about the problems of the community; b) it allowed an attentive look at the environment and environmental culture; c) it favored the understanding of research as a tool for the construction of scientific knowledge; d) it allowed the recognition of the need for the use of technological resources as a tool for the propagation of scientific knowledge. From the research resulted the educational product entitled “Students’ Integral Human Formation of EPTNM: teaching proposal by the PBL”, which aims to contribute to the Students’ Integral Human Formation of EPTNM.

Keywords: integral human formation. chemistry teaching. project-based learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema geral das etapas de ABP.....	41
Figura 2 – Tarefas da Etapa I – Introdução e Planejamento	41
Figura 3 – Tarefas da Etapa II – Pesquisa	43
Figura 4 – Tarefas da Etapa III – Criação e avaliação dos artefatos	44
Figura 5 – Tarefas da Etapa IV – Pesquisa Complementar.....	45
Figura 6 – Tarefas da Etapa V – Elaboração da apresentação final.....	45
Figura 7 – Tarefas da Etapa VI – Exposição e avaliação final do artefato.....	46
Figura 8 - <i>Locus</i> da Pesquisa - representação de imagem de Satélite do Município de Parintins e da localização do IFAM <i>Campus</i> Parintins	53
Figura 9 – Síntese do processo de Planejamento da ABP	59
Figura 10 – Tela do Encontro pelo Meet para desenvolvimento de etapa de ABP	66
Figura 11 – Imagem do grupo de trabalho da ABP.....	66
Figura 12 – Tela do Encontro pelo Meet para desenvolvimento de etapa de ABP	67
Figura 13 – Encontro presencial no <i>Campus</i> para organização da pesquisa	69
Figura 14 – Breve encontro presencial para discussão sobre o artefato.....	70
Figura 15 – Visão geral dos slides produzidos	72
Figura 16 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - Introdução	73
Figura 17 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - Etapas	73
Figura 18 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - <i>Podcasts</i> ..	74
Figura 19 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP – Considerações finais	74
Figura 20 – Captura de tela do Roteiro 5 de avaliação do projeto via formulário Google.	76
Figura 21 – Espiral de Análise inspirada em Creswell (2014)	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados da busca nas Bases de Dados dos termos da pesquisa	47
Quadro 2 – Principais temas abordados nos trabalhos resultados da busca x quantidade de trabalhos	48
Quadro 3 – Relação das fases da pesquisa-ação com as etapas da ABP	57
Quadro 4 – Síntese da elaboração dos roteiros	62
Quadro 5 – Síntese das Etapas da ABP e o formato dos encontros planejados	63
Quadro 6 – Comparativo entre Etapas da ABP planejadas e implementadas	64
Quadro 7 – Síntese das técnicas e instrumentos para produção de dados	80
Quadro 8 – Síntese para organização dos dados	81
Quadro 9 - Categorização das análises de dados	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos
- BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BIE – Buck Institute for Education
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CONSUP – Conselho Superior
- DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais
- EPTNM – Educação Profissional Técnica de Nível Médio
- FHI – Formação Humana Integral
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IFs – Institutos Federais
- IFAM – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases
- PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
- pH – Potencial Hidrogeniônico
- PPC – Projeto Pedagógico de Curso
- ProfEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
- SciElo – Brasil Scientific Electronic Library Online
- TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
- TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 ENSINO DE QUÍMICA NA EPTNM: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL PELA ABP	19
1.1. A Formação Humana Integral e suas dimensões indissociáveis	19
1.1.1 A dimensão do Trabalho	21
1.1.2 A dimensão da Cultura	24
1.1.3 As dimensões da Ciência e Tecnologia	26
1.2 O ensino de Química como aporte para a Formação Humana Integral	30
1.2.1 Breve histórico do ensino de Química no Brasil	30
1.2.2 Ensino de Química: aspectos gerais e possibilidades para a EPTNM	34
1.3 A Aprendizagem Baseada em Projetos como estratégia de ensino na EPTNM	38
1.3.1 Características e etapas da ABP	40
1.4 Pesquisas correlatas	46
2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	51
2.1 Contexto e participantes da pesquisa	51
2.2 A pesquisa-ação como método de pesquisa	55
2.2.1 O planejamento da pesquisa-ação	57
2.2.2 A implementação da Pesquisa-ação	63
2.2.3 A avaliação da Pesquisa-ação.....	75
2.3 Técnicas e instrumentos para produção de dados	78
2.4 Procedimentos de análise dos dados	80
3 RESULTADOS DA PESQUISA: FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL - DIMENSÕES E CATEGORIAS	83
3.1 Organização dos dados para análise	83
3.2 Categorização dos dados	84
3.3 interpretação e representação dos dados	85
3.3.1 Trabalho como ação humana, resultante das lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano	86
3.3.1.1 Reflexões e ações acerca dos problemas da comunidade	87
3.3.2 Cultura como valor e conduta ética em relação ao meio ambiente	92

3.3.2.1 Olhar atento para o meio ambiente e cultura ambiental	92
3.3.3 Ciência e tecnologia aliadas para a construção e divulgação de conhecimentos científicos	96
3.3.3.1 Pesquisa como ferramenta para a apropriação dos conhecimentos científicos	97
3.3.3.2 Uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimento científico	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS.....	109
APÊNDICES	115
APÊNDICE A – Visão geral do plano de ensino de Química pela ABP	115
APÊNDICE B – ROTEIRO 1A (introdução)	118
APÊNDICE C – ROTEIRO 1B (planejamento)	121
APÊNDICE D – ROTEIRO 2 (pesquisa)	124
APÊNDICE E – ROTEIRO 3A (criação do artefato)	127
APÊNDICE F – ROTEIRO 3B (avaliação do artefato).....	129
APÊNDICE G – ROTEIRO 4 (elaboração da exposição do artefato).....	131
APÊNDICE H – ROTEIRO 5 (exposição do artefato e avaliação final do projeto) ..	133
APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL	136

INTRODUÇÃO

Atuando como docente de Química no ensino médio desde 2004, mais de uma vez presenciei, por parte dos alunos, uma recepção nada calorosa à disciplina pela qual tenho paixão. Não alheia a esse fato, em minha prática, tenho ao longo desses anos procurado despertar em meus alunos uma motivação para o conhecimento químico, na medida em que considero necessário o aluno compreender a Química muito além de cálculos e fórmulas, átomos e substâncias, como conhecimento indispensável e presente na vida cotidiana.

Ingressar na Rede Federal de Educação Científica e Tecnológica, em 2012, como professora de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM – *Campus Parintins*), constituiu-se um desafio e um divisor de águas em minha carreira, pois mesmo com toda a experiência adquirida na docência ao longo dos anos, atuar na Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) exigiu de minha parte repensar práticas, reconhecer diferentes realidades e experimentar novas possibilidades.

Desde então, durante os processos formativos institucionais, tenho procurado me inteirar das bases conceituais que regem a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e, por consequência, da EPTNM. Ainda assim, percebi uma lacuna em minha formação, o que me motivou a buscar preenchê-la por meio de uma pós-graduação *stricto sensu*, neste caso, o mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica.

Já nas primeiras disciplinas, tomei contato com as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica: o trabalho como princípio educativo, a politecnia¹ e a Formação Humana Integral – essa pela articulação das dimensões Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura –, o que me instigou muito, dada à necessidade de, atuando na formação dos sujeitos da EPTNM, vislumbrar possibilidades para a efetivação da Formação Humana Integral.

¹ A politecnia, entre tantos conceitos, está ligada à superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, no entendimento de que esses devem estar articulados no processo educacional, na perspectiva da formação humana integral, de uma formação omnilateral. Para aprofundamento desse conceito, recomendamos a leitura de Neckel, Szatkoski e Bodah (2015).

Considerando a EPTNM, na qual as diversas áreas de conhecimento devem estar articuladas e integradas, o ensino de Química precisa incorporar práticas que permitam o diálogo entre elas e, assim, materializar-se como um conhecimento que faça sentido.

Já nos primeiros momentos de orientação, discuti as problemáticas do ensino de Química na EPTNM, foco de minha atuação profissional, conforme já assinalado. Dessa forma, as indagações foram surgindo, entre elas a seguinte: que estratégias pedagógicas poderiam atender aos princípios da EPTNM e tornar o ensino de Química motivador para sujeitos tão diversos?

Em resposta a essa questão, surgiu a possibilidade de fazer uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia para o ensino de Química nas turmas em que atuo como docente na EPTNM do IFAM (*Campus Parintins*), destacando os cursos de Administração, Informática e Agropecuária.

Cada curso apresenta características e necessidades de formação diferenciadas, embora a matriz curricular do componente de Química seja a mesma para todos os eles. Mesmo assim, é possível perceber que há possibilidades evidentes de articulação e integração dos saberes entre os componentes das áreas técnicas do curso de Agropecuária e os temas abordados no componente de Química. Assim, ao construir uma proposta de pesquisa, os alunos da terceira série do curso de Agropecuária se constituíram como participantes da pesquisa.

Outra justificativa para a escolha dos referidos participantes envolveu questões afetivas, já que esses eram alunos com os quais trabalhei desde a primeira série do ensino médio, em uma convivência harmoniosa, possibilitando-me ser eleita a professora conselheira da turma, fato que, para mim, significou confiança no trabalho que desenvolvo. Além disso, em outros momentos, foi a turma que se mostrou muito receptiva ao desenvolvimento de atividades diferenciadas

Nesse contexto, entendo que a Química, sendo um componente curricular presente na formação básica dos currículos na EPTNM, apresenta conhecimentos importantes para a Formação Humana Integral, podendo fornecer respostas a problemas da vida dos sujeitos, mostrando a importância de buscar estratégias e/ou metodologias de ensino que visem à participação ativa e autônoma dos alunos.

Com esse olhar, seguimos em busca de respostas para o seguinte problema

de pesquisa²: em que aspectos uma proposta para ensinar Química, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode atuar na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFAM *Campus Parintins*?

Em vista de tal problema, o objetivo geral da pesquisa foi avaliar em que aspectos uma proposta para ensinar Química, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), atuou na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFAM *Campus Parintins*.

Como objetivos específicos estabelecemos: articular os conceitos de Formação Humana Integral, ensino de Química e Aprendizagem Baseada em Projetos; construir um percurso metodológico para planejamento, implementação e avaliação de uma proposta para ensinar Química fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos; explicitar em que aspectos a proposta para ensinar Química atuou na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM; organizar, como produto educacional, a proposta implementada baseada na ABP, visando à Formação Humana Integral de alunos da EPTNM.

Em vista do proposto, a pesquisa caracterizou-se como qualitativa, na qual fizemos uso da pesquisa-ação, pois, sendo uma investigação a respeito de nossa prática de ensino, entendemos que esse método se constituiu como adequado, dado que lidamos diariamente com a necessidade de melhorar e compreender o nosso fazer pedagógico. Nesse sentido, tal como Engel (2000, p. 182) nos propõe, ao justificar o uso da pesquisa-ação, a referida técnica se mostra útil nas “situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta”.

Nessa direção, a pesquisa-ação delineada contemplou três fases, com base em Tripp (2005): planejamento, implementação e avaliação. No planejamento, organizamos as etapas da ABP e a forma como seriam implementadas, levando em conta o contexto da pandemia, em que somente o ensino remoto foi permitido. A implementação envolveu a aplicação da proposta de ensino fundamentada na ABP,

² Deste ponto em diante, utilizamos a primeira pessoa do plural, por se tratar de uma construção orientada e partilhada.

sendo realizada em cinco (05) etapas durante um período de trinta (30) dias. Vale ressaltar que a avaliação, embora presente em toda a fase de implementação, foi realizada, sistematicamente, em duas etapas da ABP, de forma parcial e final.

Importante esclarecer que, devido à situação de pandemia da Covid-19³, a pesquisa se deu de forma remota, mediante aplicativos de mensagens instantâneas e aplicativos para videoconferências, com atividades assíncronas e síncronas, bem como, quando necessário, por meio de reuniões presenciais, seguindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Para a produção dos dados, utilizamos as técnicas da observação participante e da roda de conversa, mediante conferências via *Google Meet* e do grupo de *Whatsapp*. Como instrumentos de produção de dados, utilizamos gravações audiovisuais, diários de campo e produções dos participantes, por meio dos roteiros.

Para o processo de análise dos dados, usamos a Espiral de Análise de Creswell (2014), em três etapas: organização dos dados, categorização e interpretação/representação. A análise, ao nos permitir explicitar em que aspectos a proposta de ensino atuou na Formação Humana Integral dos participantes, foi fundamental para a organização final do produto educacional, exigência dos mestrados profissionais. Tal produto é uma proposta para o ensino na EPTNM com uso da ABP, visando contribuir para a Formação Humana Integral dos alunos.

Para apresentar a pesquisa, organizamos o texto em três capítulos, além desta introdução e das considerações finais: o primeiro, articula os conceitos de Formação Humana Integral, ensino de Química e Aprendizagem Baseada em Projetos; o segundo, apresenta o percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa, por meio da pesquisa-ação; o terceiro, expõe a análise dos dados.

Esperamos com este trabalho mostrar possibilidades para pesquisadores que se interessem pela temática, bem como professores de Química e das demais áreas de conhecimento da EPTNM, para que em suas práticas pedagógicas vislumbrem caminhos reais inclinados à Formação Humana Integral dos seus alunos.

³ A Covid-19 é a denominação dada à doença causada por uma nova variedade de vírus do tipo Coronavírus – o SarsCoV – 2. Mais informações em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.

1 ENSINO DE QUÍMICA NA EPTNM: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL PELA ABP

Este capítulo, que visa articular os conceitos de Formação Humana Integral (FHI), ensino de Química e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), está organizado em quatro subseções: a primeira trata do conceito de Formação Humana Integral, relacionando-a às dimensões do Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia; a segunda, refere-se ao ensino de Química, seus principais aspectos e possibilidades na EPTNM; a terceira, aborda a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia de ensino; a quarta, apresenta estudos correlatos sobre a temática da pesquisa.

1.1. A Formação Humana Integral e suas dimensões indissociáveis

A Formação Humana Integral se constitui como um dos princípios norteadores da educação. Mas, por que se faz tão necessária? Porque se entende que a Formação Humana Integral é capaz de “superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar” (RAMOS, 2014, p. 11).

O grande problema está em compreender as concepções que envolvem a Formação Humana Integral e como se chegar a ela com todos os percalços e retrocessos sofridos pela educação no Brasil, principalmente depois da Emenda Constitucional n.º 95/2016, que pode incorrer em retrocessos, no que concerne ao direito a todos em ter uma educação de qualidade (MODESTO; MAZZA; SPIGOLON, 2019).

Construir uma concepção para a Formação Humana Integral é objeto de muitas discussões. Zen e Oliveira (2018) procuram dar sustentação a essa discussão amparados nas ideias de três pensadores – Marx, Gramsci e Freire⁴ –, destacando de cada um desses teóricos as contribuições para a referida concepção formativa. De Marx, os autores destacam que a formação humana integral está em compreender os

⁴ Os autores fazem referências no texto a Karl Marx (pensador alemão 1818-1883); Antônio Gramsci (pensador italiano 1891-1937) e Paulo Freire (educador e patrono da educação brasileira 1921-1997).

sentidos do trabalho; de Gramsci ⁵ , destacam o papel da escola única, “desinteressada”, objetivando a formação do homem omnilateral⁶; de Freire, apontam que a conscientização do educando acerca da realidade é uma dimensão da formação humana integral, adquirida ao se promover a discussão, a reflexão e a criticidade.

Neste trabalho, conduzimos as discussões sobre a Formação Humana Integral, a partir das relações de quatro dimensões ou conceitos indissociáveis da formação humana: trabalho, ciência, tecnologia e cultura, os quais têm o intuito de formar o homem omnilateral (RAMOS, 2014).

O trabalho, nesse contexto, é a ontologia do homem, aquilo que o diferencia dos outros animais, responsável pela própria existência do ser humano; a ciência, por sua vez, está relacionada ao conjunto de conhecimentos sistematizados e produzidos ao longo da História; a tecnologia é a transformação da ciência em força produtiva; a cultura pode ser entendida como as expressões, símbolos e as representações dos valores e normas de conduta da sociedade (BRASIL, 2013).

Nessa perspectiva, “[...] trabalho, ciência, cultura e tecnologia se instituem como um eixo a partir do qual se pode atribuir sentido a cada componente curricular e a partir do qual se pode conferir significado a cada conceito, a cada teoria, a cada ideia” (BRASIL, 2013, p. 9).

Compreender tais dimensões e como se articulam é a base para a construção de práticas educativas capazes de mediar a Formação Humana Integral, pois “organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta” (RAMOS, 2014, p. 87).

Na sequência, tratamos de cada uma dessas dimensões.

⁵ A escola desinteressada de Gramsci seria a ideal para o proletariado, pois permitiria à criança, por meio de uma cultura geral educativa, a real possibilidade de ser homem pelo desenvolvimento do caráter, apto a exercer sua liberdade e individualidade da forma mais satisfatória a si e à coletividade. Para aprofundamento dessas questões, sugerimos a leitura de “A escola de Gramsci”, de Nosella (2016).

⁶ Esse termo está relacionado a uma educação em que “a concepção de educação ou de formação humana [...] busca levar em conta todas as dimensões que constituem a especificidade do ser humano e as condições objetivas e subjetivas reais para seu pleno desenvolvimento histórico” (NECKEL; SZATKOSKI; BODAH, 2015, p. 36).

1.1.1 A dimensão do Trabalho

O trabalho surgiu no processo evolutivo humano como atividade capaz de diferenciar os homens dos outros animais, da necessidade humana de produzir sua existência adaptando a natureza (ENGELS, 1879).

Engels nos indica que a diferença está no fato de que o homem transforma a natureza, obrigando-a a servi-lo. Ao modificar a natureza através do trabalho, o homem passou a sofrer mudanças evolutivas biológicas, desenvolvendo a linguagem por força da necessidade de interagir com seus semelhantes; assim, o homem passou a existir pelo e através do trabalho (ENGELS, 1879).

Importante notar que esta interação homem-natureza se deu pelo trabalho de forma consciente. Então, esse, mais do que uma necessidade de sobrevivência, passou a ser ação social.

Considerando o homem como ser ontológico que, ao transformar a natureza, “[...] foi capaz de se diferenciar do mundo natural e, em paralelo, criar outro mundo, ou seja, o mundo da cultura, o mundo humano”, Borges (2017, p. 102) anuncia o pressuposto da ideia desenvolvida por Lukács⁷ acerca do homem como ser social.

Na ontologia do ser social, é o trabalho que define o homem como ser, para além do mundo natural. Borges (2017, p. 105), em sua análise, esclarece que “a educação é ontologia humana decorrente do trabalho humano”. Conclui que a educação teria, pois, o papel de humanizar o homem, e o processo educativo seria humanizador à medida que permitisse aos homens o desenvolvimento de sua capacidade ontológica.

É possível então perceber que educação e trabalho sempre estiveram entrelaçados, uma vez que, desde o início da existência humana, os homens de maneira coletiva trabalhavam e se educavam no próprio processo. Ao surgir a propriedade privada e a divisão de classes, na qual os proprietários da terra poderiam viver do trabalho alheio, a relação educação-trabalho também se modificou. Saviani (2012, p. 152) assim descreve esse momento:

⁷ A autora citada faz referência aos pressupostos da ontologia do ser social desenvolvida por George Lukács (1885-1971), filósofo húngaro.

[...] com o aparecimento de uma classe que não precisa trabalhar para viver, surge uma educação diferenciada. [...] A classe dominante, a classe dos proprietários, tinha uma educação diferenciada que era a educação escolar. Por contraposição, a educação geral, a educação da maioria era o próprio trabalho: o povo se educava no próprio processo de trabalho.

Com a transformação do modo de produção feudal para o modo de produção capitalista, a educação (leia-se escola), antes destinada somente aos que possuíam tempo livre (tempo ocioso), passou novamente por profundas transformações. Segundo Saviani (2012), essas transformações visavam atender às necessidades de domínio do conhecimento científico e da escrita, por parte da classe trabalhadora, no desempenho de sua função. Assim, a educação

[...] vai trazer consigo a exigência de generalização da escola [...]. Quanto mais avança o processo urbano-industrial, mais se desloca a exigência da expansão escolar. Por aí é possível compreender exatamente por que esta sociedade moderna e burguesa levanta a bandeira da escolarização universal, gratuita, obrigatória e leiga. A escolaridade básica deve ser estendida a todos. (SAVIANI, 2012, p. 156).

Dentro dessa perspectiva, nasceu a contradição da educação dentro do capital. Era necessário dar escolaridade a todos, inclusive aos trabalhadores, mas não da mesma forma.

A nova divisão da sociedade em classes – burguesia e classe operária – acentuou mais ainda a existência da escola dual – uma escola destinada à formação das elites e uma outra escola para as massas. A primeira, voltada para a formação intelectual e geral, direcionada às classes dirigentes; a segunda, dedicada a ensinar o mínimo aos trabalhadores para torná-los, segundo Adam Smith, aptos para viverem na sociedade, inserirem-se no processo produtivo, sendo mais flexíveis e mais adequados à vida moderna, sem, contudo, subverter a ordem social (SAVIANI, 2012).

A contradição, de acordo com Saviani (2012), se torna evidente, visto que, para exercer seu trabalho, o trabalhador precisaria ter conhecimento e saberes, mas esses eram destinados somente à burguesia, detentora dos meios de produção. Então, foi preciso e ainda é, a fim de não subverter a ordem social e manter os privilégios da classe burguesa, fornecer aos trabalhadores uma educação fragmentada, um conhecimento parcelado.

A Revolução Industrial, na qual a máquina foi posta no centro do processo

produtivo, provocou a Revolução Educacional (SAVIANI, 2012). Tal revolução se constituiu na oferta de educação profissional e cursos profissionais para atender às demandas do sistema produtivo. No Brasil, historicamente, a Educação Profissional, como bem demonstrado por Ramos (2014), sofreu mudanças coincidentes com a adoção do modo de produção capitalista e a industrialização:

A partir deste [período] a formação dos trabalhadores torna-se uma necessidade econômica e não mais uma medida exclusivamente social como em sua gênese, quando se destinou a proporcionar ocupação aos desvalidos da sorte e da fortuna, nos termos do decreto de Nilo Peçanha, de 1909. (RAMOS, 2014, p. 14).

Os projetos de educação profissional, implementados no Brasil ao longo do século XX, bem como a atual modificação proposta pela recente Reforma do Ensino Médio, estão longe de atender de fato aos interesses da classe trabalhadora, a fim de romper com a dualidade entre trabalho manual e trabalho intelectual.

Nessa lógica, para romper com a referida dicotomia, Ramos (2014, p. 90) propõe como necessário

[...] compreender a relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura significa entender o trabalho como princípio educativo, o que não significa “aprender fazendo”, nem é sinônimo de formar para o exercício do trabalho. Considerar o trabalho como princípio educativo equivale dizer que o ser humano é produtor de sua realidade e, por isto, se apropria dela e pode transformá-la. Equivale dizer, ainda, que nós somos sujeitos de nossa história e de nossa realidade. Em síntese, o trabalho é a primeira mediação entre o homem e a realidade material e social.

Na perspectiva de uma Formação Humana Integral para a EPTNM, o trabalho como princípio educativo apresenta dois aspectos: 1) ontológico, ao compreender que a produção científica e tecnológica se constitui como conhecimento humano apropriado e utilizado pela sociedade para a ampliação das potencialidades do homem; 2) histórico, na medida em que permite ao homem participar do processo produtivo.

O trabalho, no sentido ontológico, se configura como ação humana da interação com a realidade para a satisfação das necessidades não só econômicas, mas sobretudo como produtor de liberdades, de criação, das realizações humanas, resultados das lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano (RAMOS, 2008).

No sentido histórico, o trabalho é compreendido como produto do modo de produção, como prática econômica, o que na sociedade capitalista envolve todas as relações sociais resultantes da hegemonia do capital, em que o trabalhador vende sua força de trabalho (RAMOS, 2008).

Vinicius de Moraes, no seu poema “Operário em Construção”, de 1956, demonstra claramente as relações do trabalhador no desenvolvimento da função que desempenha, mostrando-o em dois momentos: primeiro, expõe o trabalhador alheio a todo um sistema que o explora, sem consciência de sua importância no engendramento do capital; depois, apresenta o trabalhador na tomada de consciência de seu papel, na construção do seu processo de resistência e luta.

Como bem preconizado na fala de Ramos (2014), além do trabalho dentro dessa perspectiva da Formação Humana Integral, outras dimensões do conhecimento humano devem estar articuladas, como descreveremos nas próximas seções.

1.1.2 A dimensão da Cultura

A cultura se constitui também como dimensão indissociável da formação humana, podendo ser entendida como o conjunto dos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade (RAMOS, 2014).

Como bem salienta Teixeira (2010, p. 123), a cultura é hoje um dos termos difíceis de conceituar, devido a divergências dos variados campos das ciências humanas, sendo utilizado “como sinônimo e antônimo de civilização, como noção limitada precisando de acréscimo para sua compreensão, como distintivo de classe de cultura ou como algo que pode ser interpretado, porém, não pode ser explicado”.

Assim, Lukács (1920), ao elaborar um conceito para Cultura, compreende-a como um conjunto de atividades e produtos desnecessários e, por essa razão, no capitalismo, a criação da cultura fica alijada ao processo produtivo.

O autor ainda critica o fato de que, na moderna sociedade do capital, a cultura passou também a servir ao capital, à medida que adquiriu somente valor comercial, de troca, mera mercadoria, em detrimento de seu valor ético e artístico, cessando qualquer possibilidade de cultura (LUKÁCS, 1920).

A cultura surge na história humana como resultado do processo de hominização do homem, partindo de uma fase orgânica, biológica, para uma fase

social, na qual o acúmulo de conhecimento, fruto de sua ação consciente sobre a natureza, possibilitou a produção da cultura e de sua diversidade.

Nesse contexto, Pinto (1969, p. 124) caracteriza a cultura como produto do processo produtivo, assumindo dupla natureza: como bem de consumo, ao instrumentalizar a geração através da educação, de capacidade para “enfrentar a necessidade de aproveitamento dos recursos naturais e descoberta de outros”; e como bem de produção, pois, pelo conhecimento acumulado, se constitui como “um meio de operar sobre a natureza, uma força social a serviço da sobrevivência do indivíduo e da espécie”.

Desse modo, o homem é também um bem de produção de si mesmo, mediado pela cultura, mas, segundo Pinto (1969, p. 126), se “em vez de se apropriar da cultura, o homem aliena-se a ela”, ocorre a inversão do papel da cultura, deixando de tornar esse homem “mais humanizado na sua compreensão de mundo e nas relações com os semelhantes”.

Esse fenômeno ocasiona a formação de dois grupos: no primeiro, os detentores dos bens de produção e consumidores da cultura ideológica – os cultos, grupo dominante que toma para si a parte ideal da criação cultural, os bens produzidos, e, num segundo momento, inclusive se apropria do próprio homem –; no segundo, os incultos, formado pela grande massa, a qual opera os bens de produção e os produtos materiais da cultura e, por estar em condição alienante diante do outro grupo, torna-se posse de outro homem, ele mesmo um bem de consumo, não de si para si mesmo, como deveria ser, mas dos que, no capital, são detentores dos meios de produção (PINTO, 1969).

Importantes considerações sobre a cultura são tecidas por Trotsky (2009, p. 4), em sua obra *Cultura e Socialismo*. Nessa, o autor considera que a cultura seria “[...] o pano de fundo da nossa vida, do nosso modo de viver cotidiano, do nosso trabalho criativo”, como sendo “[...] tudo aquilo que foi conquistado, criado, construído pelo esforço do homem e que serve para aumentar seu poder, é cultura”.

Como reflexo da sociedade dividida em classes, a cultura tornou-se instrumento da opressão de classe. Por isso, Trotsky (2009) vê como fundamental que a classe operária se aproprie “de toda a cultura do passado”, atentando para a necessidade de compreender a dinâmica das forças produtivas e o caráter

contraditório da cultura. Essa, ainda segundo o autor, é o instrumento principal da opressão de classe, mas apenas ela pode se tornar um instrumento da emancipação socialista.

Atuando como instrumento de emancipação da classe trabalhadora, é fundamental que o homem se aproprie do conhecimento da arte, da língua, de todas as manifestações artísticas socialmente construídas pela humanidade ao longo de sua história, unicamente porque somente com o espírito enriquecido de sentimentos, efeito do conhecimento possibilitado pela arte, será possível construir uma nova sociedade (TROTSKY, 2009).

Nessa direção, Trotsky (2009, p. 6) acrescenta que “[...] o proletariado necessita apoderar-se de toda soma de conhecimento e da capacidade elaborada pela comunidade no curso de sua história, para poder emancipar-se e reconstruir a vida sobre as bases da solidariedade”.

Dentre esses conhecimentos necessários à emancipação, como condição para a Formação Humana Integral, estão a Ciência e a Tecnologia, duas dimensões que serão tratadas a seguir.

1.1.3 As dimensões da Ciência e Tecnologia

A ciência pode ser compreendida como o conjunto de conhecimentos sistematizados “resultado de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais” (BRASIL, 2013).

Ramos (2014) explica que o conhecimento é uma construção do pensamento no observar e apreender a realidade, exigindo um método de análise, com o intuito de estabelecer relações gerais do fenômeno estudado e construir uma teoria. Assim, passa a ser conhecimento utilizável pelo homem como força produtiva, constituindo conhecimento científico, ciência.

De acordo com Pinto (1969, p. 121), para versar sobre uma concepção ou gênese da ciência, faz-se necessário conhecer o princípio da ciência e do desenvolvimento a partir da dimensão da cultura, segundo a qual a “criação científica representa um caso particular”.

A criação científica – as teorias e o conhecimento científico em sua gênese –, foi direcionado a uma classe, um grupo letrado que, sendo detentor da cultura e dos

bens de produção, tornou-se “dono das ideias e das finalidades a lhe dar”. Esse grupo, tem “por função o conhecimento ‘puro’, a descoberta e a combinação das ideias, o estudo dos processos de criação, dos modos em que são pensados, concatenados, delas resultando, novas” (PINTO, 1969, p. 130).

Essa diferenciação ocasionada pela cultura, recaiu sobre a ciência, estimulando que um outro grupo, que opera os bens de produção, a classe operária, ficasse alheia e impossibilitada por sua função social de

[...] investigar com fins científicos os corpos e fenômenos que manipula, [...] de voltar-se para eles numa atitude indagativa, com o fim de descobrir propriedades ignoradas, formar ideias a respeito das coisas e dos processos naturais. (PINTO, 1969, p. 131).

Assim, além da cultura, priva-se a classe trabalhadora de acesso à ciência, à compreensão dos fenômenos e à formação de ideias, residindo nesse ponto, de acordo com Pinto (1969, p. 131), “a raiz da divisão histórica do trabalho nas formas intelectual e manual”, já discutidas.

A divisão social do trabalho, de certa forma, retardou o desenvolvimento da ciência moderna, de seus métodos, como a experimentação, e, privando a classe operária de acesso ao campo das ideias e do conhecimento, passou a ser possível e ainda o é, manter privilégios da classe dominante ao longo do processo histórico.

O conhecimento científico avançou, historicamente, a partir do Renascimento, pela necessidade de dominar as forças físicas da natureza para a criação de mecanismos utilizados nas lutas, para uso militar e expansão dos domínios territoriais. Com a Revolução Industrial, ficou mais evidente a necessidade de conhecimento e pesquisas relativas às forças físicas que se tornaram úteis no desenvolvimento de instrumentos e na garantia do aumento da produção dos bens de consumo. Tal necessidade, segundo Pinto (1969), constituiu-se, nos primórdios da pesquisa científica, somente pela mudança de atitude de uma investigação contemplativa da natureza para a adoção de método por via experimental.

O processo produtivo passou a incorporar agentes naturais, possibilitado pelo desenvolvimento e aplicação da ciência. Marx (1980), em seu texto *Capital e Tecnologia*, reconhece que toda nova descoberta da ciência se constitui em novas invenções ou em um novo aperfeiçoamento, úteis ao modo de produção.

Da mesma maneira que o trabalho possui caráter alienante na sociedade do

capital, a ciência como dimensão do trabalho passou, segundo Marx (1980), por transformações, já que o capital não era capaz de criar a ciência, mas passou a se apropriar do seu processo produtivo, por exploração, gerando assim o afastamento da ciência com relação ao trabalho.

Essa apropriação da ciência pelo processo produtivo, da qual trata o autor, transformou a ciência em “força externa, hostil ao trabalho”, à medida que se passou a utilizar o conhecimento e o desenvolvimento científico para o avanço dos modos de produção. Entretanto, há de se reconhecer que a ciência se beneficiou do processo produtivo que possibilitou, pela primeira vez, os avanços consideráveis das ciências ditas naturais.

Atrelado ao conhecimento científico, fez-se o desenvolvimento de tecnologias que, conforme afirma Ramos (2014), se constitui como mediação entre conhecimento científico (apreensão e desvelamento do real) e produção (intervenção no real).

Dusek (2009), ao falar dos vários contextos em que a tecnologia se apresenta, esclarece que ela não pode ser conceituada apenas como ciência aplicada, pois mesmo antes do desenvolvimento da ciência como a conhecemos, a fabricação de artefatos pelos povos primitivos e das inúmeras invenções de pessoas ditas comuns no século XVII e XVIII já se constituía como tecnologia.

Importante também é a contribuição de Kenski (2012) para essa questão, ao pontuar que as tecnologias estão presentes em diferentes períodos da história da evolução humana e correspondem à necessidade do homem de se adaptar ao ambiente, aproveitando os recursos naturais disponíveis para garantir a qualidade de vida. Assim, a descoberta do fogo, a construção de ferramentas e processos de transformação dos materiais, entre outros, são representativos do momento histórico-social em que o homem se encontrava.

Logo, como podemos definir tecnologia, considerando que, de acordo com os contextos contemporâneos, ela assume diferentes significados?

Definição importante advém de Dusek (2009, p. 53), ao situar a tecnologia como sistema tecnológico, no qual estão inseridos não somente o instrumental, mas os indivíduos, as organizações. Assim, o autor define tecnologia como “[...] aplicação de conhecimento científico ou de outro tipo a tarefas práticas por sistemas ordenados que envolvem pessoas e organizações, habilidades produtivas, coisas vivas e

máquinas”.

Lupion e Silva (2010, p. 7) apontam para uma concepção de tecnologia que busca desatrelá-la do termo técnica, a qual se ocupa do saber-fazer, enquanto que “[...] tecnologia não é máquina, e sim saber. [...] É o estudo científico da técnica, portanto é uma ciência e, assim sendo, se ocupa do avanço em relação ao saber-fazer técnico”.

Afora as várias concepções e conceitos de tecnologia, cabe ressaltar que o papel dela se modificou, sendo resultado dos deslocamentos dos interesses econômicos, da era industrial para a era da informação (OLIVEIRA, 2008).

Muito pelo fato de a tecnologia estar mais presente em nosso cotidiano do que há meio século, é comum creditar a ela inúmeros malefícios, quando deveríamos encará-la como “materializações da inteligência humana”, e, assim como as demais dimensões da natureza humana, reconhecer seu caráter social, não apenas servindo como instrumento de poder, a tecnocracia (OLIVEIRA, 2008, p. 10).

Oliveira (2008) contribui nesse sentido ao estabelecer o papel da tecnologia – o de servir ao homem –, citando a educação tecnológica como uma ferramenta capaz de promover a integração tecnologia-humanismo, visando não somente o processo de produção econômica, mas a formação humana integral do indivíduo.

Importante mencionar ainda que as dimensões Trabalho, Ciência, Cultura e Tecnologia estabelecem entre si uma interdependência dialética⁸. Além disso, ciência e cultura, por exemplo, possibilitam o desenvolvimento da tecnologia, embora haja entre elas também um caráter contraditório de servir aos interesses da sociedade do capital, mas também servir à classe trabalhadora como ferramenta de emancipação.

Com isso, considera-se que as referidas dimensões, quando bem compreendidas e articuladas, caracterizam a Formação Humana Integral e são a base para a construção de práticas educativas capazes de atribuir sentido a cada componente curricular. Vejamos como essa articulação pode dar sustentação ao ensino de Química.

⁸ Segundo Konder (2008), a dialética é o modo de pensar e compreender a realidade como uma totalidade contraditória, em um constante movimento de transformação.

1.2 O ensino de Química como aporte para a Formação Humana Integral

É inegável a importância da Química como ciência no mundo contemporâneo diante do desenvolvimento tecnológico, resultado de pesquisas nos mais diversos campos em que está presente: na produção de alimentos, no desenvolvimento de combustíveis, novos materiais e na medicina, contribuindo inclusive para a melhoria da qualidade e o aumento da expectativa de vida (SANTOS, 2011).

Esta seção objetiva abordar o ensino de Química, traçando um breve histórico de como o conhecimento químico adentrou nos currículos brasileiros como disciplina, seus principais aspectos e possibilidades para a Formação Humana Integral na EPTNM.

1.2.1 Breve histórico do ensino de Química no Brasil

Na busca por uma forma didática de pontuar historicamente como se deu o surgimento e o desenvolvimento do ensino de Química no Brasil, como disciplina integrante do Ensino Secundário⁹, muitos autores como Scheffer (1997), Lima (2013), Freitas-Reis e Faria (2015), Porto e Kruger (2010), seguindo caminhos semelhantes, estabelecem o percurso histórico desde o Brasil Imperial, passando pelos primeiros anos da República, até os adventos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (versões da LDB/71 e LDB/96), como períodos significativos. Inclui-se aqui também as mudanças ocasionadas pela Nova Reforma do Ensino Médio e pela BNCC.

Durante o Império, o ensino no Brasil era constituído basicamente pelas poucas e raras universidades dedicadas às áreas médicas, jurídicas e das engenharias. Nesse contexto, o ensino das Ciências Naturais (Física, Química, Biologia e seus ramos) tinha como finalidade os preparatórios para acesso às universidades (SCHEFFER, 1997).

Por determinação imperial, foi destinada às províncias a responsabilidade de criar e manter as escolas do ensino primário e secundário – os Liceus (a cargo dos estados) e os colégios (a cargo dos municípios) –, sem considerar as condições e a

⁹ Esta denominação sofre mudanças ao longo do texto, pois, de acordo com a legislação vigente no período especificado, passa-se a denominar ou abranger etapas diferentes da educação básica, embora se entenda ensino secundário, ensino de 2º Grau e Ensino Médio como sinônimos.

estrutura a ser disponibilizada. Assim,

ao atribuírem a responsabilidade do ensino primário e secundário às províncias, muitas delas ainda não conseguiam fundar escolas secundárias, visto que o custo dessas instalações era alto. Muitas províncias possuíam várias dificuldades, como falta de recursos financeiros e humanos, instalações precárias, e ainda uma legislação que não atendia à realidade brasileira e que estava sempre em modificação (FREITAS-REIS; FARIA, 2015, p. 5).

O currículo apresentado pelos Liceus contemplava principalmente o ensino de línguas modernas e mortas, como o latim. Além disso, contemplava conhecimentos das humanidades, embora houvesse uma discussão sobre a necessidade de se introduzir as disciplinas voltadas para o ensino das ciências exatas e naturais, como a Biologia, Física, Botânica, Zoologia e Química, pois as províncias reconheciam “[...] a necessidade de um programa mais variado para o ensino secundário, mais em harmonia com as funções sociais a serem exercidas” (SCHEFFER, 1997, p. 127).

Com o entendimento por parte das províncias acerca da necessidade de inserção no currículo das disciplinas citadas no parágrafo anterior, muitas iniciativas foram sendo implantadas, tais como: a inserção da cadeira de *Elementos de química e física*, em 1870, no programa do Liceu Baiano e, na Província do Amazonas, duas regulamentações a respeito, uma de 1872, que criava a cadeira de Ciências Naturais com noções resumidas e teóricas de Química, e a Lei n.º 648, de 1884, que criou o curso de Ciência com introduções teóricas de Química. Mas, apesar das inúmeras tentativas, Scheffer (1997) conclui que o ensino de Química no império

[...] foi extremamente incipiente, apesar das várias tentativas em implantá-lo, e em dar-lhe importância nos planos de estudos dos diversos estabelecimentos de instrução pública e privada do Império. A natureza do ensino secundário oferecido aos brasileiros com objetivo de preparatório, fez decrescer o valor do ensino da química, marcado pelo número reduzido de alunos que frequentavam a cadeira da qual fazia parte, dividida com o ensino de Física. (SCHEFFER, 1997, p. 140).

De maneira geral, o ensino de Química nesse período, atrelado à disciplina de Ciências Naturais, era desprivilegiado, pois estava ligado à ideia de ser uma formação para a classe trabalhadora. As metodologias utilizadas eram pouco atrativas, resumindo-se à memorização, fatos e leis que tinham utilidade prática, mesmo sem ligação nenhuma com a realidade do estudante (LIMA, 2013, p. 75).

Durante o Brasil República, a Química passou a integrar o currículo escolar

do Ensino Secundário a partir da Reforma Francisco Campos, em 1931 (LIMA, 2013, p. 76). Nessa reforma, a disciplina de Química ganhou maior espaço no currículo, pois passou a constar na 3^a, 4^a e 5^a séries do primeiro ciclo do curso secundário e nos dois anos dos cursos complementares, pré-médico e pré-engenharia (SCHEFFER, 1997, p. 158).

Nessa mesma época, o Manifesto dos Pioneiros da Educação repercutiu em mudanças educacionais importantes, presentes na Constituição de 1934 e na Reforma Educacional de Capanema, mas que foram “esquecidas” pelo Golpe do Estado Novo de Getúlio Vargas.

Em 1942, com a Lei Orgânica do Ensino Secundário, a finalidade do ensino passou a ser a formação da personalidade integral, do exercício patriótico, humanístico e a preparação intelectual geral dos estudantes (BRASIL, 1942). Organizou-se o ensino secundário em ginásial (4 anos) e Colegial (3 anos), que poderia ser cursado no modo Clássico ou Científico. Nesse contexto, a disciplina Química constava da grade curricular da 2^a e 3^a séries do Clássico e de todas as séries do Científico, sendo orientada, segundo o artigo 17, para que o programa das disciplinas fosse comum aos dois cursos, mas que as disciplinas Química, Física, Biologia e Matemática tivessem maior amplitude no curso científico.

O Ensino Secundário, denominado Ensino Médio pela LDB de 1961, estava assim organizado:

Formavam o Ensino Médio dois ciclos, o Ginásial, com duração de 4 anos e que apresentava as seguintes modalidades: Ginásial Secundário, Ginásial Industrial, Ginásial Comercial e Ginásial Agrícola; e o Colegial com duração de 3 anos e que apresentava as seguintes modalidades: Colegial Secundário, Colegial Industrial, Colegial Comercial, Colegial Agrícola e Colegial Normal. (SCHEFFER, 1997, p. 168).

Essa Lei determinava as disciplinas obrigatórias, complementares e optativas, organizadas em um currículo flexível. Em relação ao ensino da disciplina de Química, constavam as disciplinas complementares presentes na 1^a e 2^a séries (SCHEFFER, 1997, p. 169).

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971, o Ensino Médio – 2^o Grau na época –, compulsoriamente profissionalizante, estabeleceu ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico (PORTO; KRUGER, 2010).

Contudo, com a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n.º 9394/96),

houve mudanças significativas no Ensino Médio e nas propostas curriculares, orientadas por documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNs) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

Por esses documentos, os conhecimentos científicos eram tidos como instrumentos para a tomada de decisão e para o pleno exercício da cidadania. Assim, os conteúdos da Química estavam organizados em nove temas geradores, em torno dos quais os conhecimentos deveriam ser abordados de forma articulada, de maneira contextualizada e interdisciplinar (LEAL, 2009).

Já a Reforma do Ensino Médio, proposta pela Resolução n.º 03, de 21 de novembro de 2018, serviu como norte para a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em substituição aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Como componente integrante da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Química compõe o currículo do Ensino Médio, articulada a outras disciplinas da área de conhecimento do itinerário formativo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 472), visa à “aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões”.

A BNCC organiza o currículo da área (Ciências da Natureza e suas Tecnologias) em quatro eixos estruturantes – 1) conhecimentos conceituais da área; 2) contextualização social, cultural, ambiental e histórica; 3) processos e práticas de investigação; 4) linguagens das Ciências da Natureza –, definindo três competências específicas e vinte e seis habilidades, a fim de permitir a articulação entre os componentes curriculares e ampliação das aprendizagens desenvolvidas no Ensino Fundamental (BRASIL, 2018).

Relacionado ao componente curricular de Química, na análise do documento da BNCC, são verificados os seguintes conhecimentos conceituais: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição;

ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos, como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2018, p. 554).

Crítica a esse documento e à forma de organização do currículo do Ensino Médio faz Silva (2015). Primeiro, relacionada à padronização dos objetivos de aprendizagem, contrária à própria LDB de 1996 e aos textos das Diretrizes Curriculares Nacionais; segundo, relacionada à descaracterização do papel da Formação Humana Integral, haja vista uma preocupação em relação ao fato de a BNCC ser direcionada à aplicação de exames e avaliações; terceiro, relacionada aos itinerários formativos, que na visão da autora prejudicam a experiência formativa, limitando a formação humana, ao permitir ao jovem a escolha “democrática” de uma única área de formação a ser seguida num pretense “projeto de vida”.

Evidenciado o percurso histórico da Química como disciplina, componente do currículo do Ensino Médio, assim como os direcionamentos dados pelas políticas educacionais, faz-se necessário, segundo Rosa (2005, p. 256), refletir sobre o lugar da Química na escola, isso porque as escolas, de posse dos documentos balizadores, “[...] planejam, concebem e vivenciam suas práticas, fazendo recontextualizações”.

É o que a próxima seção se propõe a fazer: evidenciar aspectos gerais do ensino de Química no ensino Médio e explicitar possibilidades para o ensino de Química dentro das particularidades da EPTNM.

1.2.2 Ensino de Química: aspectos gerais e possibilidades para a EPTNM

O ensino de Química no Ensino Médio, concebido e orientado pelos documentos oficiais, pressupõe entre as possíveis abordagens pedagógicas, inúmeras propostas que contemplam contextualização, interdisciplinaridade¹⁰, experimentação e enfoques diversos, objetivando “[...] possibilitar aos estudantes a construção e o desenvolvimento de projetos de vida de forma que possam se integrar

¹⁰ Segundo Fazenda (2012), a interdisciplinaridade envolve a ação para o exercício de conhecimento de perguntar e duvidar, que se desenvolve a partir do desenvolvimento das próprias disciplinas.

de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 478).

Na prática, de maneira geral, o que se vê, relacionado à abordagem dos conteúdos, é ainda um ensino tradicional, com mera transmissão de conteúdo voltado para a memorização de fórmulas, conceitos e equações. Tudo isso, de maneira descontextualizada e fragmentada, na qual o aluno não consegue perceber e dar sentido àquele conhecimento científico.

Assim, torna-se um componente curricular de difícil assimilação pelos alunos, por conta do acúmulo de informações abstratas e complexas, como a compreensão dos níveis macro e microscópico das substâncias e a necessidade de apropriação de uma linguagem própria referente às simbologias e nomenclaturas (VALENTE, 2018).

Chassot (2018) destaca algumas razões que explicam certo estranhamento do aluno com o conhecimento químico ministrado nas escolas, quais sejam: átomos, moléculas e íons distantes do senso comum; uso inequívoco de modelos e analogias, tomados muitas vezes pelos alunos como se fossem reais, sem a devida abstração dos conceitos; dificuldade de operar com dimensões (números) do objeto de ensino.

Diante dessas dificuldades, estudos reconhecem a necessidade de mudanças no ensino de Química em vários aspectos. Por exemplo, Lima (2012) aponta concepções metodológicas para um ensino de Química que forneça ao estudante uma outra dimensão desta ciência, entre elas estão: a metodologia baseada na experimentação; a metodologia com base no perfil epistemológico dos conceitos e a Educação Química para a cidadania.

Uma abordagem com foco na realidade, situando a Química como ciência, é tida como adequada, pois, nessa perspectiva, a apropriação do conhecimento científico seria “o resultado de uma intervenção experimental e cognitiva, [...] fundamentadas no conhecimento da química como ciência e no mundo real” (VALENTE, 2018).

Independentemente da concepção adotada pelo docente em sua prática cotidiana, o que se deve ter em mente é proporcionar aos alunos um ensino de Química que possibilite “[...] adquirir confiança e a segurança necessárias para a sua real integração na vida moderna” (LIMA, 2012, p. 100).

Explicitados os aspectos gerais do ensino de Química no Ensino Médio, faz-

se necessário compreender como esse componente curricular se apresenta no currículo integrado, segundo as particularidades da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM).

A EPTNM tem entre seus pressupostos, na forma integrada, denominada ainda de Ensino Médio Integrado, o trabalho como princípio educativo e a articulação entre as dimensões indissociáveis da formação humana: o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia, visando à formação humana integral, mediada por um currículo que integra os conhecimentos gerais e específicos da formação básica e profissional (BRASIL, 2007).

O currículo integrado precisa relacionar partes e totalidades, não significa, entretanto, ensinar e aprender tudo, mas sim

[...] identificar componentes e conteúdos curriculares que permitam fazer relações sincrônicas e diacrônicas cada vez mais amplas e profundas entre os fenômenos que se quer “apreender” e a realidade em que eles se inserem. (BRASIL, 2007, p. 50).

O que se pretende com o currículo integrado é possibilitar uma base de sustentação para os conhecimentos específicos da área profissional, alicerçados pelos conhecimentos da formação básica, de forma não fragmentada, sem que nenhum se sobressaia ao outro. Ramos (2008, p. 17) nos convida a repensar a necessidade de compreender o sentido de integração entre os conhecimentos específicos e os da formação básica, ao propor os seguintes exemplos:

[...] O professor de Química, por exemplo, costuma ter em seu programa de ensino o balanceamento de equações químicas. [...] O que significa para o aluno balancear uma equação química em seu caderno? Provavelmente significa muito pouco, a não ser tratar-se de teorias que compõem o programa de formação geral no ensino médio. Mas, concretamente não representa nada se não for associado a fenômenos reais. Como teoria separada da realidade concreta torna-se abstrata, vazia.

[...]. Pensemos, por exemplo, no âmbito da Física, sobre se o conceito de eletricidade é um conhecimento geral ou específico. [...] afinal, o desenvolvimento desse conceito não possibilitou termos a luz elétrica iluminando artificialmente uma sala, um dispositivo eletrônico para transmitirmos imagens, um microfone que possibilita a ampliação de nossas vozes? Porém, para se consertar um microfone ou um computador, algumas pessoas, na condição de técnico em eletrônica, por exemplo, teriam que conhecer essas teorias de uma forma mais aprofundada, valendo-se dela para uma intervenção especializada a qual nem todos têm condições e/ou permissão social para fazer. Essa última condição é que

define o caráter profissional do desempenho do técnico. Para tais fins, portanto, os conceitos sobre eletricidade adquirem finalidades específicas, mesmo que esse estatuto não lhe seja atribuído desde a sua formulação científica.

Nesse contexto da EPTNM, o ensino de Química precisa ser repensado, pois, segundo afirma Gomes (2015), é preciso entender o real sentido de integração dos conteúdos de química relacionados a cada curso, apesar de ser uma tarefa árdua.

Ao se debruçar sobre o currículo de nove Institutos Federais (IFs), Gomes (2015) concluiu que em sete deles não havia evidências de um currículo integrado dentro da perspectiva de uma formação humana integral, apresentando conteúdos de química exatamente iguais, sem conexão com os conteúdos da formação específica (GOMES, 2015).

Ao analisar o PPC de um curso técnico de Informática de Nível Médio, Silva (2016) especifica que, no componente curricular de Química, são contemplados conteúdos do Ensino Médio dito tradicional, sem qualquer correlação com as disciplinas técnicas. Em sua proposta, o autor desenvolveu uma sequência didática contextualizada e interdisciplinar, fazendo uso da transposição didática e dos momentos pedagógicos, o que permitiu integrar conhecimentos da disciplina de Química aos conteúdos da formação técnica de informática.

Afora as possibilidades aqui apresentadas, faz-se necessário uma reflexão sobre: como deve estar alicerçado um ensino de Química para a EPTNM, visando formar o homem integralmente? O que ensinar? Como ensinar com vistas a contribuir para a formação humana integral do educando?

Na busca por uma resposta, Chassot (2018) propõe caminhos, indicando a importância de os professores selecionarem e definirem conhecimentos da Química, a partir dos quais possam conduzir homens e mulheres para a emancipação como indivíduos e de forma coletiva, ao que acrescenta ser necessário

[...] realizar a seleção de conteúdos críticos que ao lado de uma alfabetização científica, promovam uma conscientização política; desenvolver métodos de ensino que permitam aos alunos expor suas ideias, questões, posições, desenvolvendo habilidades de expressão, de discussão e argumentação. (CHASSOT, 2018, p. 116).

Fica claro, portanto, pela posição do autor, que o ensino de Química, ao promover a aprendizagem dos conteúdos e dos conhecimentos científicos, nunca

deve perder de vista a apropriação do aluno sobre ferramentas que o conduzam a desenvolver a criticidade e a autonomia, para que esse possa agir como sujeito emancipado.

É possível fazer uso de estratégias, metodologias e práticas de ensino que tornem a Química na EPTNM inovadora, envolvente, amparada na resolução de problemas da vida real, com base no trabalho em equipe, e atuante na autonomia e criticidade dos sujeitos. É o que propõe a próxima seção, que tratará dos aspectos da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

1.3 A Aprendizagem Baseada em Projetos como estratégia de ensino na EPTNM

Na busca por um ensino de Química que, de fato, contribua para a Formação Humana Integral de educandos da EPTNM, faz-se importante o uso de estratégias metodológicas que possibilitem ao aluno não somente a compreensão de conhecimentos científicos e a melhoria de seu desempenho acadêmico, mas também que o torne capaz de se apropriar desse conhecimento com responsabilidade para o desenvolvimento de suas habilidades e potencialidades.

Nesse contexto, as metodologias ativas – estratégias metodológicas que buscam promover autonomia e o protagonismo dos alunos – são úteis ao processo de ensino-aprendizagem, pois exigem uma postura mais atuante dos educandos no desenvolvimento de projetos e na resolução de problemas (DELIBERALI; ANTONIO, 2019).

Com o uso de metodologias ativas, a aprendizagem é dinâmica, significativa. Na descrição de Bacich e Moran (2018, p. 36), quando se “avança de níveis mais simples para níveis mais complexos de conhecimento e competências em todas as dimensões da vida”.

É imperativo também que a adoção de metodologias ativas modifique a relação aluno e professor e instrumentalize o educando com competências e habilidades para o mundo do trabalho, o qual busca profissionais criativos e proativos (DELIBERALI; ANTONIO, 2019).

Exemplo de metodologia ativa que caminha no sentido de potencializar a autonomia dos alunos e melhorar o desempenho acadêmico, tendo nas últimas duas décadas contribuído para o ensino em várias áreas do conhecimento, é a

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Essa se caracteriza pelo desenvolvimento de “projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo” (BENDER, 2014, p. 10).

O *Buck Institute for Education* (BIE) conceitua a ABP como um método sistemático de ensino para aquisição de conhecimentos e habilidades mediante a investigação de questões complexas e autênticas, por meio de tarefas planejadas (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008).

Entre os benefícios do uso desta estratégia metodológica, podemos citar a melhoria na qualidade da aprendizagem e do desempenho acadêmico, ao estimular a autonomia dos alunos e o trabalho colaborativo. Alguns relatos de professores indicam que a ABP

[...] supera a dicotomia entre pensamento e conhecimento, ajudando os alunos a ‘saber’ e ‘fazer’, incentiva o desenvolvimento de hábitos mentais de aprendizagem contínua, responsabilidade e êxito pessoal e profissional, integra áreas curriculares, instrução temática e questões comunitárias, avalia desempenho no conteúdo e nas habilidades, [...] cria comunicação positiva e relações cooperativas entre diferentes grupos de estudantes, atende as necessidades de aprendizes com diferentes níveis de habilidade e estilos de aprendizagem, envolve e motiva estudantes entediados ou indiferentes. (MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 20).

Uma das razões pela qual a ABP se mostra rica está no fato de que provoca a motivação do aluno para o trabalho em equipe, de forma colaborativa, exercitando o planejamento de etapas e da autonomia dos alunos, além da busca para responder a uma questão motriz que exige o desenvolvimento de produtos ou artefatos (BENDER, 2014, p. 26).

Considerando o contexto da EPTNM, Nascimento (2019), em seu estudo, considerou que a ABP consiste em uma

[...] excelente estratégia para usar em sala de aula, uma vez que tirou o aluno de sua zona de conforto, levando-os a estudar e a desenvolver pesquisas, influenciando o cognitivo do aluno, o que favoreceu o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. (NASCIMENTO, 2019, p. 95).

Por sua vez, Morais e Domingues (2019, p. 23) consideram a ABP como uma “metodologia altamente atraente e eficaz”. Pelo seu uso, é possível fazer a união das

“[...] esferas da vida do educando [...] – trabalho, ciência, tecnologia e cultura, tendo o trabalho como princípio educativo que contribui para a construção da autonomia dos envolvidos num viés transformador da sociedade”.

Lianda e Joyce (2018), em um estudo com o uso da ABP para o ensino de Química Orgânica, voltado a estudantes do curso técnico em Química, afirmam que a estratégia funciona como forma de envolver os alunos de forma prazerosa nas aulas de Química. Assim, o estudo dos compostos orgânicos, por meio da análise da produção de mel, levou à aprendizagem significativa, além de contribuições à comunidade científica e agrícola.

Os exemplos mostram que a ABP, aplicada ao ensino de Química, é capaz de: promover a motivação do aluno para o estudo dos conteúdos da disciplina e possibilitar ao professor trabalhar o conhecimento químico em consonância com o desenvolvimento da autonomia, do protagonismo, do senso crítico e da capacidade de reelaboração do conhecimento científico pelo próprio aluno.

Prosseguimos, então, na próxima seção, apresentando as principais características e etapas presentes em projetos de ABP, segundo Bender (2014).

1.3.1 Características e etapas da ABP

Como principais características de um projeto de ABP, destaca-se a presença de uma âncora, a partir da qual serão elaborados: a questão motriz, o trabalho cooperativo, *feedback*, investigação e inovação, oportunidade de reflexão, processos de investigação, desenvolvimento do artefato, exposição dos resultados à comunidade e voz e escolha do aluno¹¹ (BENDER, 2014).

As etapas de um projeto de ensino na ABP podem variar, mas, de forma geral, Bender (2014) recomenda seis etapas, conforme representadas na Figura 1: Introdução e planejamento do projeto; Pesquisa inicial; Criação, desenvolvimento, avaliação parcial dos artefatos; Segunda fase de pesquisa; Desenvolvimento da apresentação final; e Publicação ou exposição dos produtos e/ou artefatos.

¹¹ Os termos empregados em projetos com fundamentados na ABP constituem um rico vocabulário que deve ser de domínio de todos aqueles que pretendem fazer uso desta estratégia de ensino. Estes termos serão conceituados ao longo do texto.

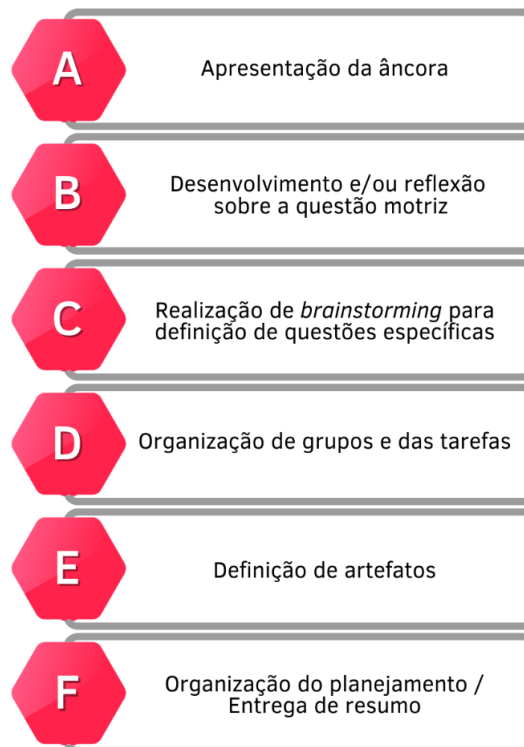
Figura 1 - Esquema geral das etapas de ABP



Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

Primeira etapa (introdução e planejamento): envolve seis tarefas – a apresentação da âncora, desenvolvimento da questão motriz, realização de *brainstorming* para se chegar a questões específicas de pesquisa, organização de grupos, distribuição de tarefas, definição dos artefatos e planejamento das ações, conforme descrito na Figura 2.

Figura 2 – Tarefas da Etapa I – Introdução e Planejamento



Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

A introdução do projeto com os alunos inicia com a **apresentação da âncora**. A âncora se volta para recursos, como vídeos e textos, previamente selecionados pelo professor para apresentar o projeto geral, motivar e aguçar o interesse dos alunos na participação do projeto.

Motivados pela âncora, o grupo poderá **desenvolver a questão motriz** no decorrer do processo, ou o próprio professor poderá levar a questão, previamente, para a reflexão dos alunos. A questão motriz consiste em uma pergunta norteadora que resume o problema a ser investigado pela turma.

Determinada a referida questão, passa-se para a **realização de um brainstorming** (“tempestade de ideias”), técnica que será recorrente para alimentar e retroalimentar o projeto de ideias sempre que houver necessidade. O *brainstorming* resultará em questões secundárias (BENDER, 2014).

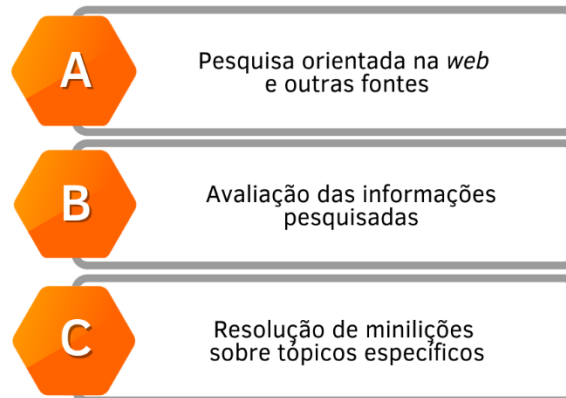
Após esse momento, que deve durar um período de aula, Bender (2014) sugere a **organização dos grupos de trabalho**, escolhidos pelos próprios alunos, ou de forma aleatória pelo professor, sendo composto por um intervalo de sete a doze alunos para desenvolver as atividades, trabalhando cada grupo de forma independente.

Com os grupos organizados, realiza-se a distribuição das tarefas para o desenvolvimento das atividades. Cabe aos alunos **planejarem** metas e estabelecerem prazos para as atividades, orientados pelo professor. Por sua vez, o docente deve encorajar a divisão de tarefas para cada aluno, fazendo uso da “governança em grupo” com a escolha de um líder e distribuição de papéis específicos para cada integrante, de acordo com as habilidades que cada um possui. Em seguida, os grupos devem **definir qual artefato** desenvolverão, tendo em mente a resposta da questão motriz.

Ao final dessa primeira etapa, cada grupo deverá apresentar ao professor um **resumo do seu planejamento**, constando: a distribuição de funções para cada aluno, as questões específicas e a ideia de artefato (BENDER, 2014).

Segunda etapa (pesquisa): compreende três tarefas – pesquisa orientada, avaliação das informações pesquisadas e resolução de minilições sobre tópicos específicos, se necessário. A Figura 3 traz uma síntese dessas tarefas.

Figura 3 – Tarefas da Etapa II – Pesquisa



Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

A **pesquisa orientada** para a coleta de informações, geralmente feita com uso da internet, é guiada por *webquest*¹², tendo sempre como foco a questão motriz e as questões específicas. Nessa tarefa, Bender (2014) orienta que, numa localidade em que o acesso à internet e aos computadores é limitado, é possível fazer a pesquisa em outros ambientes, como bibliotecas, e o uso de fontes diversas. Além disso, é possível ainda a divisão de tarefas por grupo, ficando parte da turma com a pesquisa na internet, enquanto outro grupo desenvolve tarefa distinta.

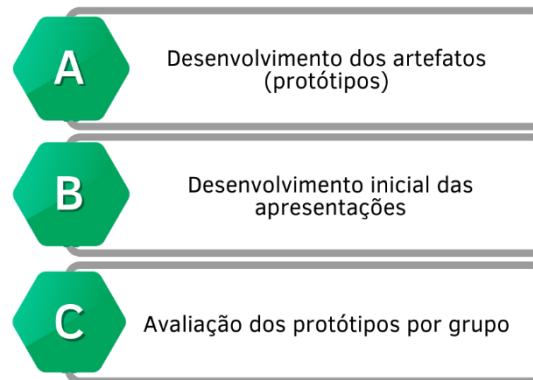
Importante **avaliar as informações** coletadas da internet, pois algumas delas podem ser imprecisas e enganosas. Além disso, durante a atividade, é possível ensinar importantes habilidades relacionadas à análise de fatos, opinião e discurso, afinal, numa era em que informação é tudo e nem sempre se pode confiar na intencionalidade de um autor, recomenda-se estabelecer critérios para que os alunos avaliem as informações encontradas (BENDER, 2014).

A partir da avaliação das informações coletadas, o professor pode **desenvolver minilições** distribuídas a alunos, em grupos menores, de acordo com os papéis atribuídos na primeira etapa ou a alunos que necessitem de ajuda em conteúdos específicos (BENDER, 2014).

¹² *Webquest*: são tarefas de pesquisa encaminhadas aos alunos por meio de links para responderem a questões específicas do projeto de ABP. (BENDER, 2014, p. 85).

Terceira etapa (criação e avaliação do artefato): envolve três tarefas – desenvolvimento dos protótipos dos artefatos, desenvolvimento inicial das apresentações e avaliação dos protótipos por grupo, conforme Figura 4.

Figura 4 – Tarefas da Etapa III – Criação e avaliação dos artefatos



Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

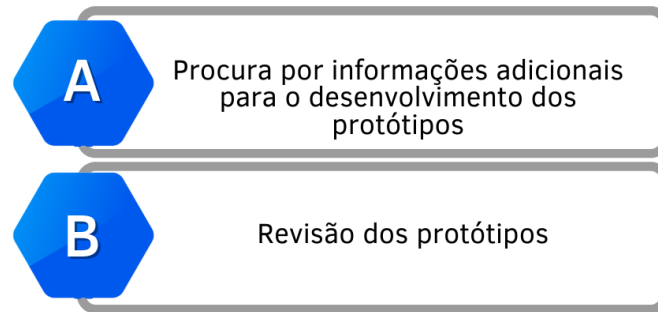
O **desenvolvimento dos artefatos** consiste na construção de um produto para responder ao problema da questão motriz. Um projeto em ABP se diferencia de outras propostas semelhantes, justamente por resultar em produtos finais chamados de artefatos. Um artefato pode abranger vídeos, portfólios, *podcasts*, *websites*, produções artísticas, como poemas, poesias, músicas e instalações de arte e peças teatrais, artigos para jornais, relatórios para órgãos governamentais, geralmente com o uso de tecnologias digitais (BENDER, 2014).

Após a fase de criação do protótipo do artefato, trabalha-se no **desenvolvimento da apresentação**, para a qual se elaboram materiais e recursos, geralmente tecnológicos, para a socialização dos artefatos à comunidade.

Nesse sentido, é necessário **avaliar** o percurso com o intuito de verificar as tarefas que foram concluídas, a resposta da questão motriz e a ampliação do conteúdo para o aprimoramento do projeto. O papel do professor nessa etapa é orientar e direcionar o processo de avaliação desencadeado.

Quarta etapa (pesquisa complementar): corresponde a duas tarefas – procura por informações adicionais e revisão dos protótipos. Na Figura 5, encontram-se descritas as tarefas dessa fase.

Figura 5 – Tarefas da Etapa IV – Pesquisa Complementar



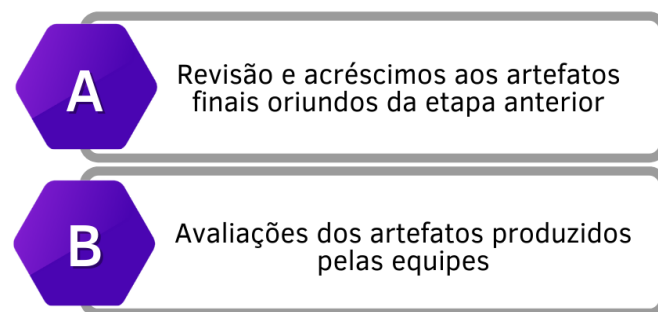
Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

Realiza-se a **procura por informações adicionais** para o desenvolvimento dos protótipos com o objetivo de complementar a pesquisa inicial e preencher possíveis lacunas para o desenvolvimento dos artefatos.

Caso seja necessário, procede-se à **revisão dos protótipos** com as novas informações coletadas. É, portanto, uma fase de ajuste.

Quinta etapa (elaboração da apresentação final): envolve duas tarefas – revisão e acréscimos aos artefatos e avaliação dos artefatos, conforme a descrição da Figura 6.

Figura 6 – Tarefas da Etapa V – Elaboração da apresentação final



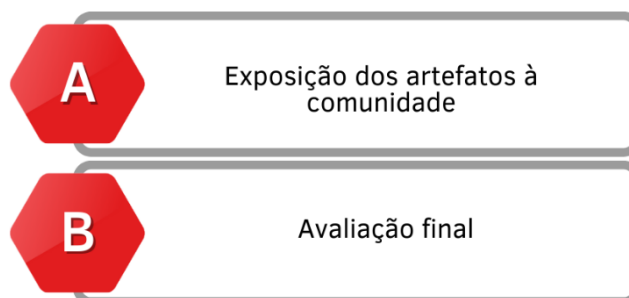
Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

Após a etapa anterior, procede-se à **revisão** de todos os elementos que resultaram da segunda fase de pesquisa, a fim de realizar modificações e **acréscimos finais nos artefatos**.

Nessa etapa, cada equipe deve **avaliar o artefato** produzido pelos pares, seguindo uma avaliação em formato estruturado.

Sexta etapa (exposição e avaliação final do artefato): envolve duas tarefas – a exposição dos artefatos e a avaliação final do projeto. Na Figura 7, destacamos as referidas tarefas.

Figura 7 – Tarefas da Etapa VI – Exposição e avaliação final do artefato



Fonte: elaborada a partir de Bender (2014).

A exposição do artefato é a culminância do projeto de ABP. A valorização dada pelos alunos à apresentação dos trabalhos é componente crucial da experiência de ABP, mais do que qualquer outra etapa, principalmente porque ao aluno é importante a sensação de que seu trabalho, seus pensamentos e suas ideias apresentem importância para a solução de problemas do mundo real.

Nessa etapa, também se faz necessária a avaliação final do projeto desenvolvido, buscando avaliar se os artefatos construídos respondem de fato à questão motriz e se os conhecimentos foram apreendidos pelos alunos (BENDER, 2014).

Na próxima seção, procedemos à revisão de literatura, na perspectiva de identificar trabalhos de outros autores que estudaram a temática por nós proposta, com o objetivo de conhecer os caminhos já percorridos, os quais podem oferecer orientações e ampliar nossos próprios trajetos para construir uma proposta voltada ao ensino de Química fundamentado na ABP.

1.4 Pesquisas correlatas

Nesta seção, conheceremos estudos voltados à temática que pesquisamos. Para tanto, utilizamos três bases de dados para a busca: 1) *Scientific Eletronic Library*

Online (SciELO)¹³; 2) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹⁴ e 3) Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)¹⁵.

Os termos de busca incluíram as palavras-chave: Formação Humana Integral, Aprendizagem Baseada em Projetos e ensino de Química. Fazendo uso dos operadores booleanos – AND e OR –, realizou-se o filtro de busca para trabalhos dos últimos cinco anos (2015-2019).

Para a inclusão e exclusão de trabalhos, buscamos critérios coerentes aos procedimentos de Andrade (2019). No que tange à inclusão, utilizamos: trabalhos que abordavam a Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Química, ou Química na EPTNM ou Ensino Médio, e trabalhos que abordavam a Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Química para a Formação Humana Integral na EPTNM. Como exclusão, todos os demais trabalhos.

Realizando uma busca por estudos que articulassem os termos “Aprendizagem Baseada em Projetos” AND “Ensino de Química” AND “Formação Humana Integral”, nas três bases de dados já citadas, chegamos aos resultados descritos no Quadro 1:

Quadro 1 - Resultados da busca nas Bases de Dados dos termos da pesquisa

Base de Dados	Resultados encontrados
SciELO	0 resultados
Capes	90 resultados
BDTD	0 resultados

Fonte: elaboração própria (2020).

Tomando-se todos os 90 resultados do Catálogo de Teses da Capes, procedeu-se à leitura do título e do resumo de cada um deles, a fim de verificar quais de fato atendiam aos critérios de inclusão e exclusão.

Essa análise prévia dos trabalhos evidenciou que o resultado da busca trouxe estudos que não atendiam aos objetivos da pesquisa, referindo-se a outros temas, como: formação de professores, currículo, educação ambiental e ensino de ciências.

¹³ Disponível em: <https://scielo.org/>. Acesso em: 18 set. 2020

¹⁴ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 20 set. 2020

¹⁵ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 19 set. 2020

Outros assuntos também se fizeram presentes, mas sem muita representatividade em termos de quantidade de trabalhos.

Procedemos à organização dos trabalhos em blocos, de acordo com o principal tema abordado, conforme disposto no Quadro 2, que traz a relação tema *versus* quantidade de trabalhos encontrados.

Quadro 2 – Principais temas abordados nos trabalhos resultantes da busca x quantidade de trabalhos

Principal tema abordado	Quantidade
Formação de professores	47 trabalhos
Currículo	11 trabalhos
Educação Ambiental	05 trabalhos
Ensino de ciências	05 trabalhos
Experimentação	03 trabalhos
TICs	03 trabalhos
Outros (pesquisa, educação química, CAPES, projetos institucionais, pedagogia de projetos, prática docente, materiais didáticos, formação humana, aprendizagem baseada em projetos).	16 trabalhos

Fonte: elaboração própria (2020).

Desses 90 trabalhos, apenas 1, da categoria “Outros”, mostrou-se alinhado à nossa temática: a pesquisa realizada por Pacheco (2017), intitulada “Aprendizagem baseada em projetos como proposta para desenvolver a aprendizagem significativa no segundo ano do ensino médio na disciplina de química”, resultado da dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências.

A pesquisa teve por objetivo investigar os benefícios da Aprendizagem Baseada em Projetos como intervenção pedagógica na promoção de aprendizagem significativa no desenvolvimento de habilidades e competências na disciplina de Química. O estudo foi realizado no âmbito da Escola Estadual Regina Bartelega da Cunha Junqueira Ortiz Monteiro, na cidade de Lorena - SP, com 25 (vinte e cinco) alunos do 2º ano do ensino médio e professores colaboradores das disciplinas de Química, Língua Portuguesa, Matemática, História e Inglês.

Fazendo uso da abordagem metodológica do estudo de caso, a pesquisa foi realizada em seis etapas, que envolveram desde a apresentação da proposta aos colaboradores até o desenvolvimento e aplicação da proposta de ABP. Para a coleta de dados, o autor utilizou as seguintes técnicas e instrumentos: avaliações diagnósticas (pré-teste e pós-teste), proposta interdisciplinar, reuniões, seminários,

atividades práticas, projetos dos alunos e autoavaliação.

No desenvolvimento da ABP, foi proporcionado aos alunos o estudo de conteúdos de Química referentes ao segundo ano, conforme a organização curricular: Soluções e Concentração das soluções, pH e DBO, além do uso de aulas experimentais e visita a uma estação de tratamento de água.

Como se tratou de um projeto interdisciplinar, cada disciplina colaboradora trabalhou de maneira a contribuir para o estudo da temática. Assim, em Língua Portuguesa, os alunos trabalharam o tratamento das informações com a elaboração de relatórios e atas das atividades do projeto; em História, foi abordada a origem do saneamento básico na trajetória da humanidade; em Matemática, a discussão se deu sobre o cálculo do consumo de água pelas famílias e, em Inglês, direcionadas pela leitura de artigos científicos e videodocumentários, foram realizadas as rodas de conversa sobre o tema.

No seu estudo, Pacheco (2017) descreve os resultados por etapas. Assim, destaca que, na aplicação de avaliações diagnósticas, ficou evidenciado que os alunos não dispunham de conhecimentos prévios, o que possibilitou direcionamentos importantes para o desenvolvimento da proposta de ABP, a fim de gerar uma aprendizagem significativa.

O pesquisador relata ainda que o desenvolvimento da ABP incentivou a participação dos alunos, evidenciada pela frequência deles nos encontros e reuniões.

Em relação aos procedimentos de avaliação, concluiu que a autoavaliação dos alunos permitiu a autorregulação do seu processo de aprendizagem, sentimento de valorização e criticidade.

De maneira geral, o autor afirma que a ABP “mostrou-se favorável para a aprendizagem significativa do aluno, tornando-o ativo no processo de ensino e de construção do seu próprio conhecimento” (PACHECO, 2017, p. 79).

Afirma também que a prática permitiu o desenvolvimento de habilidades como a autonomia, responsabilidade, liderança, capacidade de resolver problemas, relações interpessoais e poder de argumentação. Com isso, concluiu que a ABP possui caráter inovador, sendo isso uma necessidade, já que o aluno da atualidade é diferenciado, acessa as tecnologias e, dessa forma, a ABP se constitui como uma alternativa para aprimoramento da interação social e do processo de aprendizagem

ao despertar o interesse dos alunos.

Observamos que o trabalho descrito possui proximidade com nossa proposta, visto que emprega a ABP para o ensino de Química, embora não utilize as etapas desse método de maneira sistemática. Identificamos ainda o uso do estudo de caso ao invés da pesquisa-ação, o foco no ensino médio regular em vez da EPTNM e a ausência da perspectiva de atuar com a Formação Humana Integral.

Na continuação da pesquisa, procedemos a uma nova busca por trabalhos correlatos, utilizando para isso uma busca direta nos repositórios do IFAM. Para tanto, procuramos pelo termo “Aprendizagem Baseada em Projetos”, resultando em quatro trabalhos de dissertação. Dessa feita, prosseguimos com a leitura do resumo para verificar quais deles se aproximavam de nossa pesquisa, levando-se em consideração outros termos como: Formação Humana Integral, EPTNM e ensino de Química, para inclusão ou exclusão, do qual selecionamos um trabalho que julgamos estar mais alinhado à nossa perspectiva.

O trabalho intitulado “Aprendizagem baseada em projetos: uma proposta interdisciplinar para a educação profissional e tecnológica”, de Vasconcelos (2020), desenvolveu uma prática educativa por meio da ABP, de maneira interdisciplinar na Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio. Nessa direção, tratou da formação de professores voltada para a metodologia da ABP, visando seu posterior desenvolvimento com alunos de curso técnico de Eletrônica e Mecatrônica do IFAM.

Vasconcelos (2020) relata então os seguintes resultados: aumento na motivação e interesse dos alunos, os quais tiveram rendimento e frequência melhorados no período de realização dos projetos interdisciplinares; promoção do diálogo entre as diferentes áreas de conhecimento e entre professores e alunos; contribuição para a formação profissional integrada, na medida em que possibilitou o desenvolvimento de soluções de problemas de forma colaborativa e para a autonomia de cada um.

Assim, em vista dos resultados encontrados, fica evidente a relevância de nossa pesquisa, o caráter diferenciado de nossa proposta e a possibilidade de contribuir para avançar nas discussões da temática em questão.

Passamos, então, a apresentar o percurso metodológico que utilizamos para desenvolver esta pesquisa.

2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA¹⁶

No presente capítulo, apresentamos o percurso que utilizamos para o desenvolvimento da pesquisa e como procedemos para a análise dos dados. Tal trajetória está organizada em quatro seções: contexto e participantes da pesquisa; pesquisa-ação como método de pesquisa; técnicas e instrumentos para a produção de dados e procedimentos de análise de dados.

2.1 Contexto e participantes da pesquisa

O *lócus* da pesquisa foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus* Parintins.

Parintins é um dos municípios do Baixo Amazonas cuja distância em relação à capital Manaus é aproximadamente de 370¹⁷ km, possuindo uma extensão territorial de 5952,38 km². Segundo o último censo¹⁸, apresentava cerca de 102 mil habitantes, mas, de acordo com o IBGE¹⁹, a estimativa para 2021 tendia para cerca de 116 mil habitantes.

O município é internacionalmente conhecido pelo tradicional Festival Folclórico de Parintins, que ocorre no final do mês de junho. Nesse festival, duas agremiações folclóricas – o Boi Bumbá Garantido e o Boi Bumbá Caprichoso – disputam na Arena do Bumbódromo o título de representante máximo da cultura parintinense, envolvidos em uma atmosfera festiva que alia folclore e preservação da Amazônia e dos povos tradicionais, destacando a musicalidade, criatividade e cultura.

O Festival Folclórico é importante à população local de várias formas, não só culturalmente, mas também, por intensificar o comércio e o turismo, gerando assim empregos diretos e indiretos.

¹⁶ Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), sob o número 42654620.0.0000.8119–CEP - Instituto Federal do Amazonas.

¹⁷ Dados disponíveis em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-parintins.html>. Acesso em: 4 set. 2020.

¹⁸ O último censo realizado data do ano de 2010.

¹⁹ Todos os dados quantitativos relativos ao município de Parintins, constantes desta seção, são extraídos do IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/parintins/panorama>. Acesso atualizado em: 10 jan. 2022.

Dados de trabalho e rendimento indicam que o salário médio mensal dos trabalhadores formais gira em torno de 1,6 salário-mínimo e que cerca de 47% da população tem renda per capita de meio salário-mínimo. As principais atividades econômicas que contribuem para o PIB do município, segundo dados do IBGE, são as do setor público e do setor de serviços, seguidas pelo setor agropecuário e da indústria.²⁰

Os resultados do Censo Escolar de 2021²¹ apontam ainda que, em Parintins, foram matriculados cerca de 6.233 jovens no Ensino Médio, na faixa etária correspondente a essa etapa da educação básica.

Nessa seara, o IFAM *Campus* Parintins, pertencente à Rede Federal de Ensino, iniciou seus trabalhos a partir da autorização de funcionamento instituída pela Portaria n.º 687, de 27 de maio de 2010, do Ministério da Educação, publicado no Diário Oficial da União em 28 de maio de 2010. Assim, o *Campus* vem ofertando desde então os cursos de Agropecuária, Informática e Administração, pertencentes à Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma Integrada, com duração mínima de três anos.

Tais cursos representam cerca de 428 matrículas ativas da Instituição. Os dados indicam que o curso de Agropecuária de Nível Médio Integrado conta com cerca de 141 alunos matriculados nas três séries, contando com um índice de conclusão do curso de aproximadamente 74,42%²².

Na Figura 8, a seguir, apresentamos uma visão geral do *lócus* da pesquisa e de seu entorno.

²⁰ Dados extraídos de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/parintins/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2022.

²¹ Dados extraídos do INEP. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 19 de jan. 2022

²² Dados quantitativos da Plataforma Nilo Peçanha 2021 (ano-base 2020). Disponível em: <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2021.html>. Acesso em: 10 jan. 2022

Figura 8 - *Locus* da Pesquisa - representação de imagem de satélite do município de Parintins e da localização do IFAM *Campus* Parintins



Fonte: organizada a partir do Google Maps (2020).

Em relação ao curso de Agropecuária Integrado, podemos relatar que esse foi instituído com a finalidade de atender à demanda de formação de profissionais aptos a colaborar para as ações e as carências econômicas do setor agropecuário dos municípios que compõem o Polo do Baixo Amazonas.

O Projeto Pedagógico²³ do Curso (PPC) foi estruturado buscando a formação integral dos sujeitos, tendo o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico, além da articulação entre os conhecimentos da ciência, tecnologia e cultura. Todavia, Natividade (2016), em um trabalho correlato no curso de Informática do *Campus* Parintins, aponta que há controvérsias quanto à materialização desses princípios na prática.

O perfil do técnico agropecuário, segundo o Catálogo Nacional de Cursos, envolve

[...] o manejo sustentável do solo e dos recursos naturais, planejamento e execução de projetos ligados a sistemas de irrigação e uso da água, seleção, produção e aplicação de insumos (sementes, fertilizantes, defensivos, pastagens, concentrados, sal mineral, medicamentos e vacinas), desenvolvimento de estratégias para reserva de alimentação animal e água, realização de atividades de produção de sementes e mudas, transplante e

²³ Conforme descrição constante do Projeto Pedagógico de Curso elaborado em 2019 e aprovado pelo CONSUP via Portaria Nº 159 CONSUP/IFAM, de 09 de dezembro de 2019.

plantio, realização de trabalhos na área agroindustrial, manejo de animais (criação, reprodução, alimentação e sanidade), além do desenvolvimento de atividades de gestão rural, entre outros. (BRASIL, 2016, p. 229).

Assim, na perspectiva de fomentar a Formação Humana Integral dos profissionais que atuarão no setor agropecuário, na assistência à agricultura familiar e ao agronegócio, e por entender que a Química está intimamente ligada ao eixo dos Recursos Naturais, do qual o curso faz parte, optou-se por inserir os alunos do terceiro ano do curso Integrado de Agropecuária como os participantes da pesquisa, compreendendo um grupo de 24 alunos, com idade variando entre 17 e 19 anos, em sua maioria oriundos da zona rural.

Entretanto, devido às inúmeras situações ocasionadas pela pandemia de Covid-19, que limitou em parte o contato com um maior número de alunos, além de evidenciar dificuldades de acesso à internet, suspensão das aulas presenciais durante todo o ano letivo de 2020, a pesquisa foi aplicada com apenas 6 alunas²⁴. Essas aceitaram o convite (feito via grupo de *Whatsapp* da disciplina) para participarem do estudo e serão, a partir de agora, identificadas como alunas e/ou as participantes da pesquisa

As seis estudantes ingressaram no curso de Agropecuária no ano de 2018, via processo seletivo de análise das notas do Ensino Fundamental e auxiliadas pelos projetos de assistência estudantil. São alunas engajadas nas atividades práticas, culturais e científicas realizadas no âmbito escolar, atuando em projetos de pesquisa e de extensão, destacando-se na visão dos docentes e colegas da turma.

As participantes possuem estreita relação com a área de formação, pois são filhas ou netas de agricultores. Entre elas, estão ainda filhas de professores e de donas de casa. Além do mais, são caracterizadas por constituírem um grupo unido por laços muito fortes de amizade, realizando as atividades sempre juntas desde o primeiro ano do Ensino Médio, inclusive as atividades de estágio, com características bem marcantes: são líderes com opiniões e posicionamentos críticos bem elaborados, embora algumas demonstrem certa timidez em expressar suas ideias.

²⁴ As alunas participantes da pesquisa serão, durante a análise dos dados (Capítulo 3), representadas pelas siglas A1; A2 e assim sucessivamente, em substituição aos nomes originais, a fim de preservar a identidade de cada uma.

Descrito o contexto da pesquisa e as características gerais das participantes, detalharemos a seguir o método de pesquisa utilizado – a pesquisa-ação.

2.2 A pesquisa-ação como método de pesquisa

O ato de pesquisar, de desenvolver uma pesquisa, constitui-se como “[...] uma ocasião privilegiada, reunindo pensamento e ação de uma pessoa, ou de um grupo, no esforço de elaborar conhecimentos sobre aspectos da realidade que deverão servir para a composição de soluções propostas aos seus problemas” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

A pesquisa proposta se caracterizou como qualitativa, abordagem comum a muitas áreas acadêmicas e profissionais diferentes, o que segundo Yin (2016) se deve ao fato de a referida abordagem ser bastante atraente e produtiva, ao dar ao pesquisador a liberdade para o estudo de áreas de interesse e permitir o aprofundamento de questões que poderiam ser limitadas.

Assim, dentro da perspectiva da abordagem qualitativa, trabalhamos com o método da pesquisa-ação, pois é o “instrumento ideal para uma pesquisa relacionada à prática” (ENGEL, 2000, p. 183).

Engel (2000) defende a pesquisa-ação como eficaz para compreender a prática da sala de aula, ao entender que os “conhecimentos científicos são provisórios e dependentes do contexto histórico”. Assim, considera

[...] os professores, como homens e mulheres da prática educacional, ao invés de serem apenas os consumidores da pesquisa realizada por outros, deveriam transformar suas próprias salas de aula em objetos de pesquisa. Neste contexto, a pesquisa-ação é o instrumento ideal para uma pesquisa relacionada à prática. (ENGEL, 2000, p. 183).

Entre as características da pesquisa-ação formuladas por Tripp (2005), está o fato de essa ser inovadora, contínua, proativa, ao promover mudanças baseadas na compreensão das informações levantadas pela pesquisa, participativa e colaborativa, deliberativa, documentada, compreendida, sem necessidade de explicação e disseminada para destinar o conhecimento científico ao compartilhamento entre os pares e redes ou instituições.

Para o processo da pesquisa-ação proposto, trabalhamos com as fases

indicadas por Tripp (2005), quais sejam²⁵: 1) Planejamento, 2) Implementação e 3) Avaliação. Essas três etapas são interdependentes e se articulam em dois campos: o campo da prática e o campo da investigação sobre a prática. Tais campos caracterizam-se pelos seguintes aspectos:

1) Planejamento – constitui-se como uma fase fundamental, inclusive por permear todas as outras do ciclo de pesquisa-ação, significando, de forma sintética, que se deve realizar o planejamento do que planejar (planeja-se e avalia-se o planejamento antes de implementá-lo). Tripp (2005, p. 453) deixa claro que na pesquisa-ação “se deve planejar tanto para a mudança na prática quanto para a avaliação dos efeitos da mudança da prática”, o que torna o processo muito mais rigoroso.

Planejar, no campo da prática, consiste em projetar uma mudança na prática. Nesta pesquisa, planejar compreendeu a elaboração de um planejamento para o projeto de ABP desenvolvido com os alunos, a fim de “garantir uma experiência de ensino e de aprendizagem válida e rica em conteúdos” (BENDER, 2014, p. 54).

O campo de ação da investigação da prática consistiu na elaboração dos procedimentos e instrumentos adotados para a produção de dados.

2) Implementação – consistiu em executar a mudança na prática, para a qual se desenvolveram as ações planejadas na fase anterior (a de planejamento). Assim como na fase de planejamento, foi fundamental avaliar e refletir constantemente sobre o processo que consistiu no monitoramento da ação realizada, o que fez da pesquisa-ação um processo não reduzido a planejar, fazer, refletir (TRIPP, 2005).

Nessa fase, procedemos ao desenvolvimento do projeto de ABP com as participantes, seguindo as etapas de Bender (2014). Para isso, foram realizados cinco momentos, cada um contendo tarefas desenvolvidas e orientadas por sete roteiros.

²⁵ Importante esclarecer que não trabalhamos com a fase de diagnóstico, pois nossa atuação como docente do componente curricular de Química do Curso Técnico Integrado de Agropecuária nos permitiu, no contexto de realização da pesquisa com as participantes, fazer o reconhecimento das problemáticas, das necessidades, das expectativas das participantes, como parte da nossa prática docente naquele curso.

3) **Avaliação** – configurou-se como uma ação constante, permeando todas as fases da pesquisa-ação, ocorrendo durante o planejamento da ação, durante a implementação da ação e no fim do ciclo para realimentá-lo e reiniciá-lo (TRIPP, 2005).

Considerando o tipo de pesquisa que realizamos, com tempo definido em nossa proposta, a avaliação final da pesquisa-ação ocorreu no último encontro, no qual procedemos com a avaliação de todo o desenvolvimento da pesquisa com os participantes, tendo em mente a proposta da ABP implementada.

A seguir, no Quadro 3, apresentamos o desenvolvimento das fases da pesquisa-ação como método de pesquisa, destacando a relação das etapas da ABP como estratégia de ensino que fundamentou a proposta para ensinar Química a alunos da EPTNM – Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFAM *Campus* Parintins.

Quadro 3 – Relação das fases da pesquisa-ação com as etapas da ABP

Fases da pesquisa-ação	Etapas da ABP
Planejamento	Todas as etapas da ABP
Implementação	Etapa I
	Etapa II
	Etapa III
	Etapa IV
	Etapa V
Avaliação	Etapa V

Fonte: elaboração própria (2020).

Relatamos, a seguir, como procedemos em cada fase da pesquisa-ação nas três etapas trabalhadas: planejamento, implementação e avaliação.

2.2.1 O planejamento da pesquisa-ação

Devido ao contexto da pandemia da Covid-19, condição em que houve a suspensão das aulas presenciais em todo o país, desde março do ano de 2020, o IFAM *Campus* Parintins trabalhou somente com atividades remotas. Na incerteza de retorno das aulas presenciais, houve a necessidade de repensar o formato das etapas da ABP, visto que as restrições impostas pelos protocolos de biossegurança limitaram, em parte, os procedimentos comuns às etapas da ABP. Dessa maneira, buscamos

evitar as aglomerações e manter o distanciamento social.

Isso incidiu no planejamento de rotinas importantes, como o trabalho colaborativo em equipe, participação da comunidade, além da exposição dos artefatos produzidos. Em outras palavras, as atividades sofreram alterações na forma como foram planejadas, visando atender à realidade que fora imposta.

Importante relatar que, apesar da situação incomum, buscamos ao máximo um planejamento que possibilitasse às participantes exercitarem a autonomia e colaboração em todas as etapas e tarefas, sem perder de vista a segurança e as condições sanitárias próprias daquele momento.

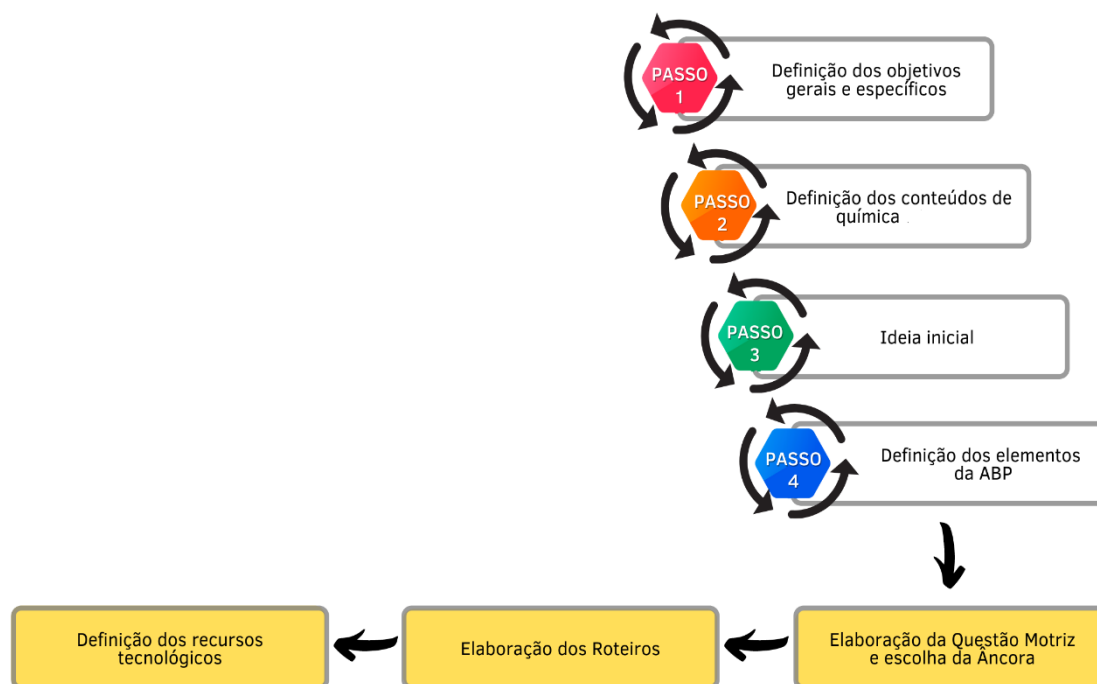
Esse reconhecimento, segundo Engel (2000, p. 186), traduz-se no conceito de situação-problema, como sendo “algo que intriga” o pesquisador, “[...] que pode ser melhorado na área de ensino”, resultado da consciência e da reflexão do pesquisador em algum período anterior de observação.

Considerando o exposto e conhecido o contexto da pesquisa-ação, procedeu-se ao planejamento da ação de uma mudança prática que, nesse caso, constituiu-se na elaboração de uma proposta de ensino de Química baseada na ABP.

Para o planejamento da ABP, Bender (2014, p. 55) orienta que os professores podem considerar algumas questões, visando direcionar a construção da proposta de ABP, tais como: quais conteúdos serão contemplados? Que recursos tecnológicos serão necessários? Qual o tempo para desenvolvimento de cada etapa? Quais recursos de ensino deverão ser elaborados?

A Figura 9, a seguir, sintetiza o planejamento da ABP, destacando os quatro passos realizados: 1) definição dos objetivos gerais e específicos; 2) definição dos conteúdos de Química; 3) desenvolvimento de uma ideia inicial e 4) definição dos elementos da ABP.

Figura 9 – Síntese do processo de Planejamento da ABP



Fonte: elaboração própria (2020).

Passo 1 – definição dos objetivos gerais e específicos: o objetivo geral consistiu em construir um artefato em resposta à questão motriz da proposta de ABP, enquanto os objetivos específicos visavam mobilizar procedimentos relacionados a cada etapa da ABP. No apêndice A, há uma descrição detalhada de cada objetivo.

Passo 2 – definição dos conteúdos de Química²⁶: definidos os objetivos, determinamos os conteúdos que seriam contemplados na proposta, levando-se em conta o plano de ensino do componente curricular e a matriz curricular do curso, evidenciando nesta definição, conteúdos que atendessem a ideia de integração entre a área técnica e o núcleo comum. Os conteúdos selecionados foram: Funções Orgânicas Oxigenadas e Nitrogenadas; Reações Orgânicas e Agroquímicos.

²⁶ Para essa definição Markhan, Larmer e Ravitz (2008) sugerem que o professor faça a seguinte pergunta: “o que você quer que seus alunos saibam e sejam capazes de fazer?”, e a partir daí, escolha quais conteúdos seriam melhor aprendidos ou trabalhados por meio da ABP.

Passo 3 – ideia inicial: a ideia inicial foi desenvolvida com o propósito de integração entre os conhecimentos de Química (acima descritos) e temas da área técnica (agricultura). Nessa perspectiva, construímos a relação entre a Química e a agricultura sustentável, evidenciando de que forma a relação ocorria e de que maneira a Química poderia ajudar no desenvolvimento da agricultura sustentável (ver apêndice A). Assim, buscamos no planejamento discutir o tema “Agricultura Sustentável”, a fim de integrar as áreas de conhecimento, como já discutido.

Nesse caso, vislumbramos também possibilidades de interdisciplinaridade com componentes das áreas do eixo tecnológico “Recursos Naturais”²⁷, como produção vegetal e agroecologia, mas, devido à pandemia, não puderam ser trabalhados.

Passo 4 – definição dos elementos da ABP: considerando os passos anteriores, procedemos com a elaboração da questão motriz, escolha da âncora, elaboração dos roteiros e a construção dos recursos tecnológicos que seriam utilizados.

Dessa forma, em nossa proposta, prosseguimos com a definição dos elementos da ABP, como a elaboração da questão motriz, segundo as orientações de Markham, Larmer e Ravitz (2008), os quais indicam as seguintes características: ser provocativa; aberta para não conduzir a respostas fáceis e assim possibilitar a argumentação com base no raciocínio lógico; instigante; representar dilemas reais da vida dos alunos; estar ligada a tópicos da disciplina e conhecimentos científicos.

A questão motriz que direcionou o projeto foi: “como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?”.

Para a escolha da âncora, realizou-se uma pesquisa na plataforma de vídeos do Youtube em busca de recurso audiovisual. Optamos por um vídeo institucional do Canal AgroSustentável da Embrapa – “Sistemas de Produção Sustentáveis”²⁸ –, com

²⁷ Esse eixo está referenciado no Catálogo Nacional de Cursos, documento base de orientação para a construção dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) da Educação Profissional e Tecnológica, como um todo. Para ter acesso a mais informações sugerimos acessar o catálogo disponível em <http://cnct.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 mar. 2020.

²⁸ Disponibilizado no endereço eletrônico: https://www.youtube.com/watch?v=7_7OlrIDxsA. Acesso em: 14 set. 2020.

cerca de 4 minutos duração, produzido em 2016, além do artigo científico “Práticas de Agricultura Sustentável realizadas em Comunidades Tradicionais sob área de Várzea em Parintins-AM²⁹”.

Ainda na fase de planejamento, foram elaborados oito roteiros em conformidade com a estrutura desenvolvida por Farias (2019), que orienta para a seguinte configuração: um texto de apresentação, descrição dos objetivos de aprendizagem e as tarefas a serem realizadas.

Conceitualmente, um roteiro é

[...] um instrumento planejado intencionalmente pelo professor para auxiliar os alunos no estudo autônomo, favorecendo assim a apreensão dos conceitos, resolução de tarefas, leitura de material didático e aprofundamento do estudo, dentro e fora de sala de aula. (FARIAS, 2019, p. 6).

A escolha por esse instrumento se justificou por estar alinhado aos propósitos dos projetos de ABP, pois permite deixar claro aos alunos o que se deve fazer, como fazer e a intencionalidade de cada tarefa proposta, exercitando tanto a autonomia quanto o *feedback* do professor. Markham, Larmer e Ravitz (2008) esclarecem que os roteiros são essenciais aos projetos de ABP, pois para os professores se constituem uma ferramenta útil na organização do projeto e, para os alunos, servem de orientação para ajudá-los a atingir objetivos e melhorar seus desempenhos na execução das tarefas e produtos.

No Quadro 4, apresentamos a descrição de cada roteiro, bem como sua destinação, de acordo com as etapas da ABP que foram planejadas:

²⁹ MACIEL, R. J. de S.; A SOUZA, S. G.; LOURENÇO, F. de S. Práticas de Agricultura Sustentável Realizadas em Comunidades Tradicionais sob Área de Várzea em Parintins. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: ABA, 2009. p. 02771-02775. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/684754/praticas-de-agriculturasustentavel-realizadas-em-comunidades-tradicionais-sob-area-de-varzea-em-parintins-am>. Acesso em: 26 nov. 2020.

Quadro 4 – Síntese da elaboração dos roteiros

Etapa da ABP	Roteiros	Objetivo do professor (objetivo do roteiro)	Objetivo para o aluno
Etapa 1 – Introdução e Planejamento	Roteiro 1A Introdução	Sensibilizar os alunos para o projeto apresentando a temática.	Reconhecer conceitos relacionados à temática de estudo.
	Roteiro 1B – Planejamento	Discutir questões específicas para definição dos artefatos e direcionar o planejamento do plano de trabalho dos alunos.	Discutir questões específicas relativas ao tema de estudo. Organizar um planejamento para o desenvolvimento do projeto.
Etapa 2 – Pesquisa	Roteiro 2 – Pesquisa Inicial	Orientar a pesquisa sobre o tema e os conteúdos necessários para a resolução da questão motriz.	Realizar pesquisa de informações para o desenvolvimento do artefato.
Etapa 3 – Criação e avaliação do artefato	Roteiro 3 – A Criação e desenvolvimento do artefato	Direcionar os procedimentos para a criação dos artefatos.	Criar protótipo do artefato.
	Roteiro 3B – Avaliação do artefato	Avaliar parcialmente os protótipos de artefatos realizados.	Avaliar parcialmente os protótipos dos artefatos.
Etapa 4 – Pesquisa Complementar	Roteiro 4 – Pesquisa Complementar	Orientar a pesquisa complementar sobre o tema e os aprofundamentos dos conteúdos.	Pesquisar informações complementares para o desenvolvimento do artefato.
Etapa 5 – Elaboração da exposição do artefato	Roteiro 5 – Elaboração da exposição do artefato	Organizar a exposição final do artefato.	Organizar recursos para exposição do artefato.
Etapa 6 – Exposição do artefato e avaliação final do projeto	Roteiro 6 – Exposição do artefato e avaliação final do projeto	Organizar a exposição e o processo de avaliação do projeto realizado.	Expor o artefato e avaliar o projeto realizado.

Fonte: elaboração própria (2020).

Os **recursos tecnológicos** se configuraram como ferramentas indispensáveis para a realização do projeto de ABP. Esses recursos tiveram por finalidade aumentar a interação entre os participantes, desenvolver habilidades em tecnologias, possibilitar novos meios para a aprendizagem dos alunos, além de servir de instrumento para a construção de dados da pesquisa-ação. Os recursos planejados compreenderam plataformas de videoconferência e aplicativos de troca de

mensagens (ver na seção 2.3) e outros que foram surgindo conforme a necessidade.

Importante esclarecer que o planejamento se apresentou de maneira flexível, considerando-se o *feedback* e os momentos de *brainstorming* ocorridos quando da implementação das etapas. Assim, foi necessário, devido às circunstâncias decorrentes da pandemia (Covid-19), tempo de realização, disponibilidade dos alunos e direcionamentos para o desenvolvimento das tarefas, bem como modificar o planejamento inicial, o que só acrescentou melhorias no processo.

No Quadro 5, a seguir, trazemos uma síntese das etapas e o formato dos encontros planejados.

Quadro 5 – Síntese das etapas da ABP e o formato dos encontros planejados

Etapa	Material utilizado	N.º de aulas (considerando-se cada aula de 50 minutos)
Etapa I – introdução e planejamento	Roteiro 1A Roteiro 1B	2 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)
Etapa II – pesquisa	Roteiro 2	2 aulas (assíncronas – via <i>Google Classroom</i> e <i>Whatsapp</i>)
Etapa III – criação e avaliação dos artefatos	Roteiro 3A Roteiro 3B	2 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)
Etapa IV – pesquisa complementar	Roteiro 4	01 aulas (assíncrona – via <i>Google Classroom</i> e <i>Whatsapp</i>)
Etapa V – elaboração da exposição do artefato	Roteiro 5	02 aulas (assíncrona – via <i>Google Classroom</i> e <i>Whatsapp</i>)
Etapa VI – exposição do artefato e avaliação final do projeto	Roteiro 6	03 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)

Fonte: elaboração própria (2020).

Uma vez realizado o planejamento, passamos à sua implementação, conforme apresentado abaixo.

2.2.2 A implementação da Pesquisa-ação

A segunda fase envolveu a implementação da pesquisa com as etapas do projeto de ABP anteriormente planejadas.

Para esta fase, considerando-se todas as circunstâncias e o contexto da pandemia de Covid-19, procedeu-se inicialmente ao encaminhamento do planejamento das atividades que seriam realizadas com a turma escolhida e aos setores responsáveis do *campus* onde a pesquisa seria realizada.

Em seguida, prosseguimos com o convite aos alunos da turma, via grupo de *Whatsapp* da disciplina de Química – ferramenta já utilizada para contato com os discentes desde o início das aulas remotas. Inicialmente, conseguimos a adesão de dez alunos, mas devido a fatores não levantados ³⁰, somente seis alunas participaram da pesquisa (vide item 2.1).

Durante a efetivação, apesar de termos planejado implementar a proposta em seis etapas, uma das fases foi suprimida e, ao final, desenvolvemos a proposta em cinco etapas³¹, conforme alterações apresentadas no Quadro 6:

Quadro 6 – Comparativo entre etapas da ABP planejadas e implementadas

Etapas planejadas	N.º de aulas (considerando-se cada aula de 50 minutos)	Etapas implementadas	Nº de aulas (considerando-se cada aula de 50 minutos)	Material utilizado
Etapa I – introdução e planejamento	2 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)	Etapa I – introdução e planejamento	4 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i> e assíncronas, via grupo de <i>Whatsapp</i>)	Roteiro 1A Roteiro 1B
Etapa II – pesquisa	2 aulas (assíncronas – via grupo de <i>Whatsapp</i>)	Etapa II – pesquisa	6 aulas (assíncronas via grupo de <i>Whatsapp</i> e reuniões presenciais na escola)	Roteiro 2
Etapa III – criação e avaliação dos artefatos	2 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)	Etapa III – criação e avaliação dos artefatos	10 aulas (assíncronas via grupo de <i>Whatsapp</i> e reuniões presenciais na escola)	Roteiro 3A Roteiro 3B
Etapa IV – pesquisa	01 aulas (assíncrona – via	-	-	-

³⁰ Acreditamos que a baixa adesão tenha se dado, entre outros fatores, pelo fato de o projeto ter sido realizado em final de ano letivo, quando as atividades avaliativas já estavam sendo encerradas, e ainda pela dificuldade de acesso à internet de alguns alunos e falta de recursos tecnológicos, pois era sabido que alguns alunos não dispunham de aparelho celular ou *notebook*.

³¹ Apesar de termos planejado seis etapas conforme constam no Quadro 5 do planejamento (ver em 2.2.1), na implementação realizamos somente cinco etapas, pois percebemos, durante o andamento, não haver necessidade de realizar a etapa 4 de pesquisa complementar, visto que a etapa 2 já havia suprido esta necessidade e a etapa 3 não requeria de tais procedimentos.

complementar	grupo de <i>Whatsapp</i>)			
Etapa V – elaboração da exposição do artefato	02 aulas (assíncronas – via grupo de <i>Whatsapp</i>)	Etapa IV – elaboração da exposição do artefato	02 aulas (assíncronas – via grupo de <i>Whatsapp</i>)	Roteiro 4
Etapa VI – exposição do artefato e avaliação final do projeto	03 aulas (síncronas – via <i>Google Meet</i>)	Etapa V – exposição do artefato e avaliação final do projeto	03 aulas (síncronas via <i>Google Meet</i> e assíncronas – via grupo de <i>Whatsapp</i>)	Roteiro 5

Fonte: elaboração própria (2021).

Abaixo, descreveremos em detalhes como se deu a implementação da proposta de ensino de Química fundamentada na ABP.

Etapa I – introdução e planejamento: para esta etapa foram realizadas quatro aulas – as duas primeiras foram referentes ao Roteiro 1A (de introdução) e as duas últimas foram referentes ao Roteiro 1B (de planejamento).

1ª aula: realizada via *Google Meet* e fazendo uso de apresentação multimídia, procedemos com a apresentação da proposta, informando sobre a necessidade e a importância da participação das alunas mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Tendo em vista os problemas no uso dos recursos tecnológicos e considerando ainda a baixa participação, decidimos não iniciar as etapas da ABP, informando sua efetivação para o encontro seguinte.

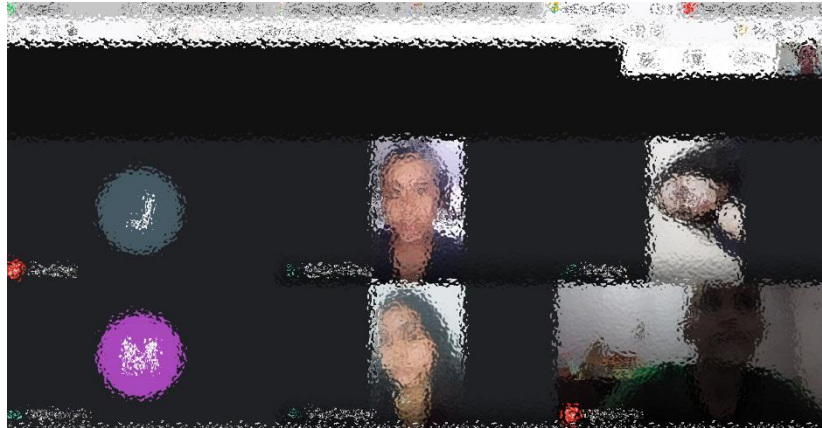
2ª aula: nesse encontro, via *Google Meet*, realizamos as tarefas que envolviam a introdução do projeto de ABP, orientado pelo Roteiro 1A (apêndice B), sendo apresentado aos participantes a tarefa 1, que envolveu: a apresentação da âncora com uso do vídeo do *Youtube*, referente à temática “Agricultura Sustentável”; bem como a introdução da questão motriz e o primeiro *brainstorming*.

A realização deste *brainstorming* foi dificultada, em grande parte, pelos problemas de acesso e instabilidade do serviço de internet dos participantes e da pesquisadora, causados pelas condições climáticas durante o momento da reunião.

Em vista dessa dificuldade, ficou acordado que a pesquisadora criaria um grupo de *Whatsapp* para disponibilizar o roteiro e mediar os encontros, o que foi feito

imediatamente após o encerramento desse encontro e cuja representação está na Figura 10.

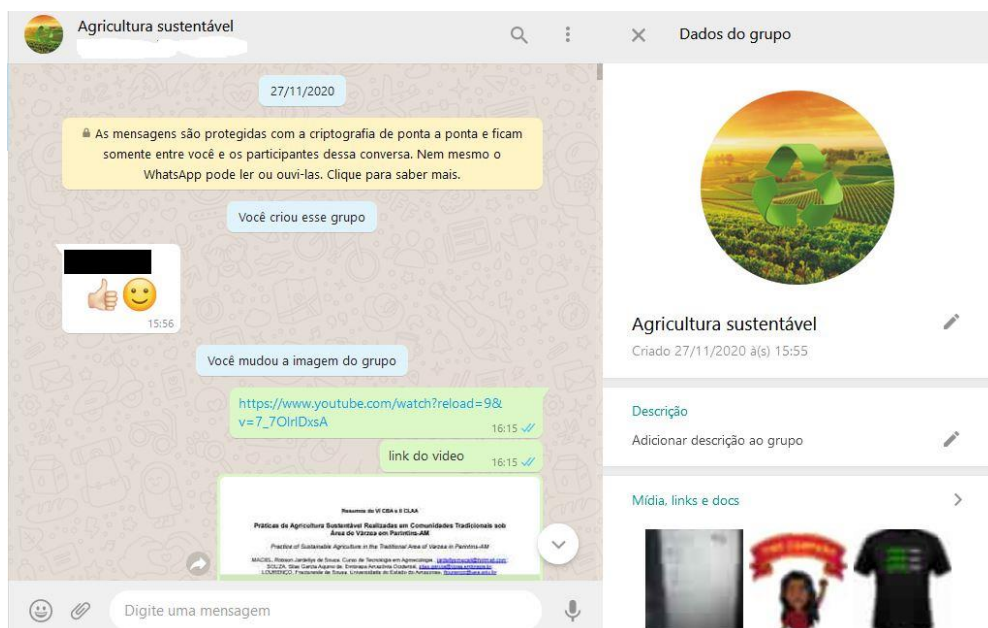
Figura 10 – Tela do encontro pelo aplicativo *Meet* para o desenvolvimento de etapa da ABP



Fonte: arquivo de imagem da pesquisa (2020).

A partir disso, a etapa (I) foi realizada via intervenções e diálogos no grupo de *Whatsapp*, tendo em vista o tema “Agricultura Sustentável”. Nesse processo, estiveram presentes as seis alunas participantes e a pesquisadora. Na Figura 11, ilustramos uma imagem deste grupo no aplicativo.

Figura 11 – Imagem do grupo de trabalho da ABP



Fonte: arquivos de imagem da pesquisa, a partir do *Whatsapp* (2020).

Assim, com o grupo criado no *Whatsapp*, procedemos ao envio do Roteiro 1A

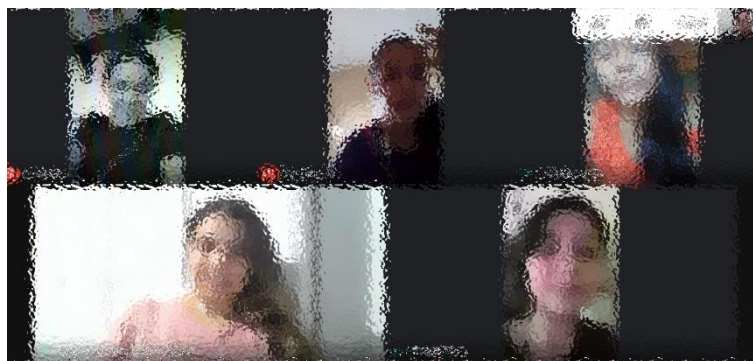
– de introdução do projeto de ABP – e à organização dos materiais a serem utilizados como âncoras, propondo às participantes que respondessem individualmente às tarefas indicadas e, a partir das respostas, seguimos para a realização do *brainstorming*.

Nos dias posteriores, as participantes foram deliberadamente refletindo sobre a questão motriz e respondendo no grupo, permitindo assim que suas opiniões fossem confrontadas, ainda que de forma tímida. A proposta era conjecturar e discutir a questão motriz: “como a Química pode contribuir para a agricultura sustentável?”. Assim, através de observação participante, percebemos que aos poucos as alunas foram compreendendo o trabalho e interagindo de maneira colaborativa, como propõe a ABP.

3ª aula: nesta etapa, realizada via *Google Meet*, as participantes da pesquisa puderam desenvolver melhor suas opiniões. Tendo apresentado os problemas referentes à agricultura, foi determinado pelo grupo uma discussão acerca das propostas de resolução aos problemas apresentados. Os desdobramentos desta aula foram realizados via conversas no grupo de *Whatsapp*, que funcionou como ferramenta para o *brainstorming* e *feedback* das tarefas propostas.

4ª aula: mediante o *Google Meet*, as participantes, agora constituindo um grupo, apresentaram três temas voltados para o estudo da agricultura sustentável: a produção de biofertilizantes, o estudo da carência nutricional do solo e o conhecimento tradicional acerca do uso de plantas amazônicas como defensivo agrícola. Ao final, o grupo decidiu abordar a temática ligada ao estudo da carência nutricional do solo e, como solução para tal, o uso da compostagem, conforme Figura 12.

Figura 12 – Tela do encontro pelo aplicativo *Meet* para desenvolvimento de etapa da ABP



Fonte: arquivos de imagens da pesquisa (2020).

Dando continuidade aos trabalhos desta etapa, o grupo em discussão no

aplicativo *Whatsapp*, orientados pelo Roteiro 1B (apêndice C), procedeu ao planejamento do trabalho, finalizando a etapa 1 da ABP.

Destacamos, nessa construção, as discussões ocorridas no grupo de *Whatsapp*, mediadas pela líder da equipe e com as contribuições das demais participantes, inclusive as da professora coordenadora do curso, que por ser da área de agronomia fez intervenções pontuais sobre o tema da compostagem.

As alunas também demonstraram ansiedade em relação à definição do artefato, discutindo intensamente a busca pela definição do que deveria ser produzido e o porquê dessa produção. Na busca pelo artefato, dois recursos foram o foco das discussões: a produção de um vídeo e, conforme sugerido pela professora da área de agronomia, a equipe decidiu pela produção de uma série de *podcasts*, pelo alcance que o áudio poderia ganhar através das ondas do rádio, dito pelas participantes como o principal meio de comunicação utilizado nas áreas rurais, entre outras razões.

Nesse misto de ansiedade, as participantes iniciaram também discussões acerca dos subtemas que poderiam abordar no referido *podcast*, incluindo a ideia de contar com estudiosos da área e produtores rurais.

Etapa II – pesquisa: para esta etapa, planejada para ocorrer em três aulas, foram realizadas reuniões presenciais³² na instituição e discussões via grupo de *Whatsapp*. Nessas, o foco se voltou para momentos de *brainstorming* e *feedback*, considerando as dificuldades percebidas pela pesquisadora na realização de reuniões via *Google Meet*, devido à instabilidade e dificuldades no acesso à internet.

Disponibilizamos, inicialmente pelo grupo de *Whatsapp*, o Roteiro 2 (apêndice D), a fim de orientar as tarefas de pesquisa acerca da temática proposta e definida pelo grupo na etapa I. Para o início das discussões, a líder do grupo solicitou uma escolha do título do projeto. Entre as sugestões apresentadas, as participantes apontaram para: “Compostagem: contribuindo para uma produção mais sustentável”.

Continuando os trabalhos, foi disponibilizado pela líder da equipe, também via

³² Apesar de não previsto no planejamento, devido a presença diária das participantes da pesquisa na instituição, realizando atividades referentes ao estágio, e por entender a necessidade, foram realizadas breves reuniões presenciais, obedecendo aos protocolos de segurança cabíveis ao momento da pandemia.

grupo de *Whatsapp*, textos e materiais com a finalidade de orientar as pesquisas e permitir, assim, a construção futura do artefato. Em acordo, as participantes decidiram que cada uma deveria pesquisar um subtema, o que até aquele momento ficou em aberto.

Tendo percebido o não andamento das discussões no grupo e, pelo atraso na entrega do Roteiro 2, foi necessário intervir, de forma presencial, na realização das tarefas pendentes. Nesse sentido, tomando todos os cuidados referentes às exigências sanitárias para prevenir o contágio da Covid-19, reunimos o grupo num breve momento para definição dos subtemas.

As alunas optaram por desenvolver em duplas as seguintes temáticas a respeito da compostagem: o conceito de compostagem e sua importância; procedimentos para a escolha do local e do preparo do composto; processo de compostagem; controle dos fatores que influenciam o processo de compostagem; problemas oriundos do processo e as formas de aplicação na lavoura. A Figura 13 mostra a reunião presencial, seguindo os protocolos de segurança.

Figura 13 – Encontro presencial no *Campus* para organização da pesquisa



Fonte: arquivo de imagem da pesquisa (2020).

A partir desse momento, as duplas iniciaram a organização da pesquisa, acompanhadas pelas intervenções da pesquisadora, mediante conversas no grupo de *Whatsapp*, em resposta ao Roteiro 2 (apêndice D).

Etapa III – criação e avaliação dos artefatos: para esta etapa optou-se também por seguir os procedimentos já adotados na fase anterior: encontros

presenciais e discussões via grupo de *Whatsapp*. Como planejado, a etapa de criação do artefato foi orientada pelas tarefas do Roteiro 3A (apêndice E).

Dessa forma, tendo definido o tipo de artefato – *podcasts* –, o grupo organizou o processo criativo, considerando os seguintes aspectos: o porquê do artefato, as ferramentas tecnológicas para produção, tempo e formato dos *podcasts* e o preenchimento do resumo do produto que constava no Roteiro 3A.

Na reunião presencial, as alunas destacaram a importância de abordar o tema da compostagem e como o tipo de artefato produzido poderia alcançar o produtor rural, levando-se em conta que, ao disponibilizar o podcast por meio de emissoras de rádios locais, o produtor poderia facilmente ter acesso às informações e, assim, adotar práticas sustentáveis em sua produção. Esse momento está registrado na Figura 14.

Figura 14 – Breve encontro presencial para discussão sobre o artefato



Fonte: arquivo de imagem da pesquisa (2020).

Nessa etapa de criação do artefato, ficaram evidentes as dificuldades em seguir com o planejamento construído quando da realização da etapa 1 de planejamento. Nesse ponto, foi necessário repensar o andamento do trabalho e replanejar o cronograma e as ações, considerando-se as necessidades do trabalho dentro daquilo que era possível de fato realizar.

Envolvidas ainda pela atmosfera de criação dos *podcasts*, procedemos à avaliação do artefato, orientadas pelo Roteiro 3B. Somente a partir dessa avaliação, foi que a equipe de fato retomou as atividades de construção do artefato, resultando

num total de quatro *podcasts*, contendo: apresentação inicial, tema de abertura e desenvolvimento dos subtemas. Tal dinâmica foi efetivada mediante a seguinte organicidade: o *podcast* 1 direcionou-se ao tema relacionado à importância da compostagem; o *podcast* 2 abordou a produção da compostagem; o *podcast* 3 debateu os fatores que influenciavam o processo de compostagem; o *podcast* 4 discutiu as formas de aplicação da compostagem na lavoura.

A duração de cada *podcast* variou conforme o tema, alternando entre 2 e 6 minutos. Para tanto, utilizou-se o software de gravação *Anchor*, disponibilizado na loja de aplicativos do *Google Play*.

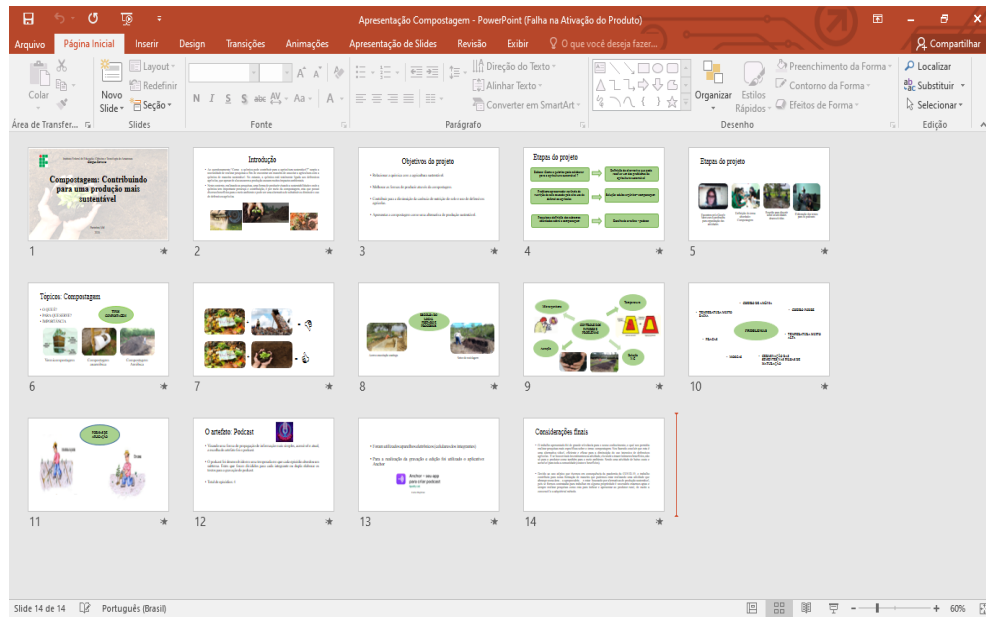
As alunas, em uma breve avaliação dos artefatos *podcasts*, concluíram que esses precisavam ser melhorados, mas que, devido ao pouco tempo disponibilizado para o projeto, desenvolveram os protótipos da maneira como foi possível.

Etapa IV – elaboração da exposição do artefato: em meio à conclusão da criação do artefato, de forma simultânea, parte do grupo trabalhou na elaboração de recursos para a exposição final dos *podcasts*, orientadas pelo Roteiro 4 (apêndice G), disponibilizado via grupo de *Whatsapp*.

As participantes entraram em acordo para a elaboração de uma apresentação multimídia produzida em *Power Point*, totalizando 14 slides, organizados segundo a sequência: capa, introdução, objetivos, etapas do projeto, breve abordagem dos subtemas da compostagem, artefato e considerações finais.

Uma primeira versão da apresentação multimídia foi disponibilizada para avaliação pelo grupo. As intervenções foram discutidas, resultando em uma apresentação final para atender à etapa seguinte de exposição dos artefatos. A Figura 15 nos dá uma visão geral sobre o recurso produzido.

Figura 15 – Visão geral dos slides produzidos



Fonte: arquivo de imagens da pesquisa (2020).

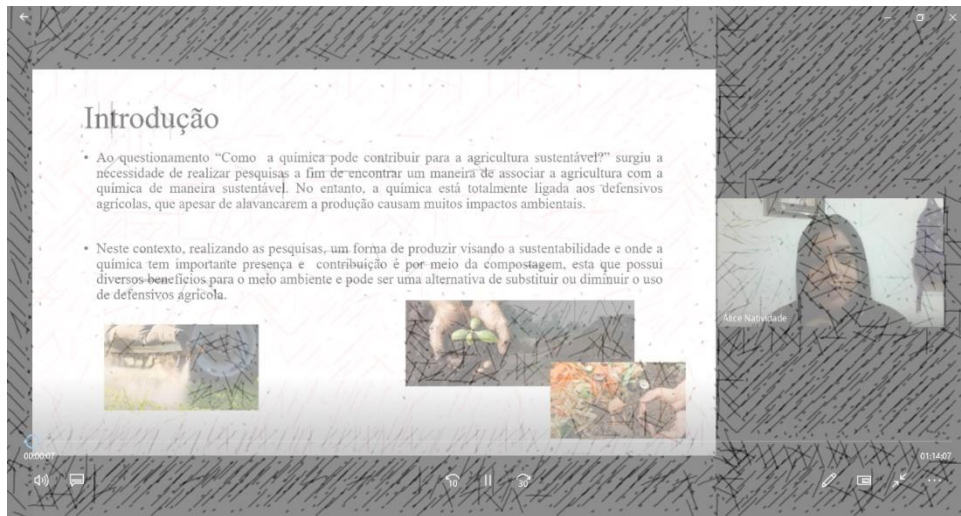
Pela qualidade do recurso produzido, entendemos que as alunas conseguiram realizar a contento as tarefas desta etapa, conferindo ao material produzido objetividade e clareza, muito adequado à sua finalidade que era servir de base para a exposição do artefato.

Etapa V – exposição do artefato e avaliação final do projeto: esta etapa constituiu-se de duas aulas para exposição via *Google Meet* e de uma para avaliação final, ambas direcionadas pelas tarefas que constavam no Roteiro 5 (apêndice H).

Para a exposição do artefato, foi necessário remarcá-la duas vezes devido a dificuldades, tais como: finalização das etapas anteriores, necessidade de tempo extra para conclusão do artefato, disponibilidade das agendas de todas as participantes e instabilidade do serviço de internet.

Superadas as dificuldades, procedemos com a exposição do artefato, fazendo uso do recurso da apresentação multimídia, segundo a sequência de slides descrita na etapa IV. A líder do grupo introduziu a temática falando sobre a importância da compostagem, justificando a necessidade de desenvolver e aplicar conhecimentos nessa área, além do desenvolvimento sustentável das práticas agrícolas. Assim, foram estabelecidos os objetivos do trabalho desenvolvido, conforme observamos na Figura 16.

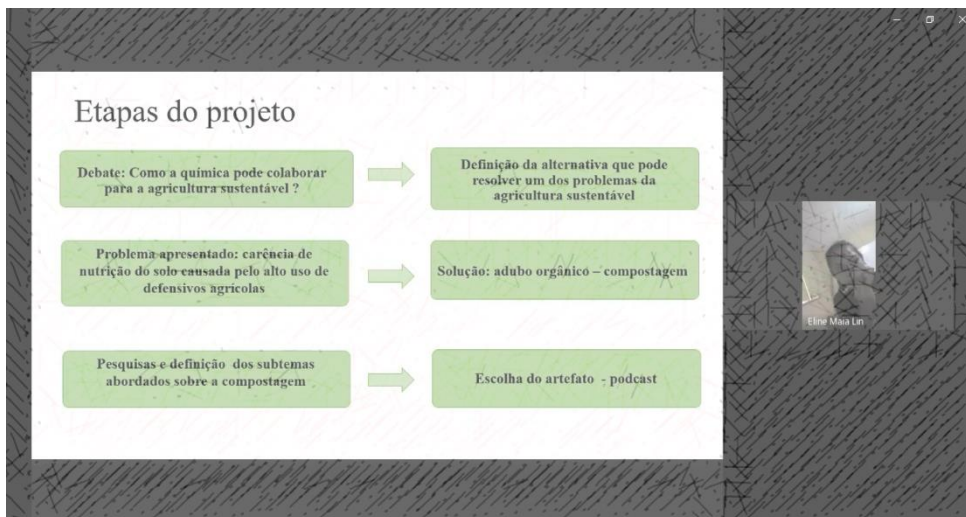
Figura 16 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - Introdução



Fonte: arquivo de imagens da pesquisadora (2020).

Dando continuidade, a segunda participante apresentou as etapas do projeto, conforme podemos observar na Figura 17.

Figura 17 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - Etapas



Fonte: arquivo de imagem da pesquisadora (2020).

Na sequência, cada participante apresentou seus respectivos subtemas sobre a compostagem, conforme ordem prevista em slide de apresentação. Após esse momento, no qual as participantes puderam discorrer sobre o conhecimento apreendido, efetivou-se a apresentação do artefato por uma das participantes, que explicou a importância do material produzido, destacando o processo de criação dos *podcasts*, conforme a Figura 18.

Figura 18 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP - *Podcasts*

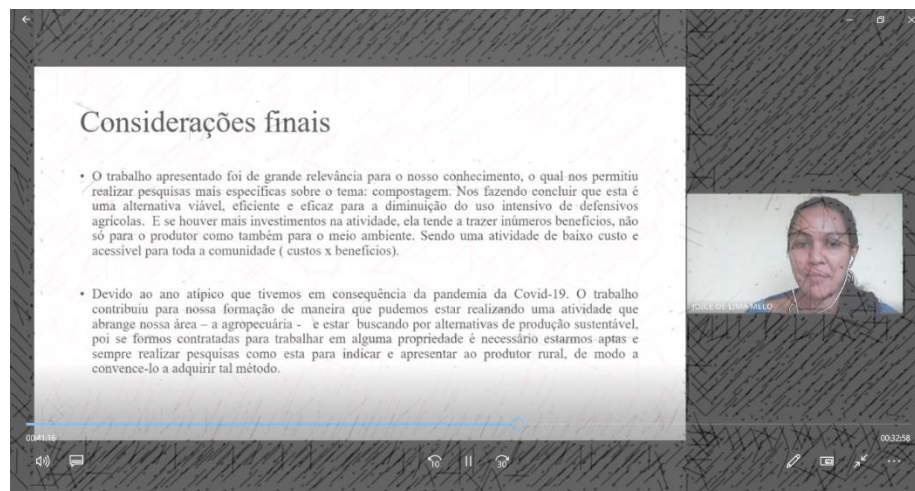


Fonte: arquivo de imagem da pesquisa (2020).

A equipe finalizou sua apresentação com as considerações finais. Nela, a participante destacou a importância do estudo da compostagem para a atividade agrícola como forma de contribuir para a agricultura sustentável e, conseqüentemente, para um meio ambiente mais sustentável.

Outra consideração importante feita pelas alunas destaca a importância da atividade realizada com a ABP para a formação dos estudantes, sobretudo num ano atípico em que as atividades letivas presenciais se encontravam suspensas devido à pandemia da Covid-19, em que muitas atividades não puderam ser realizadas a contento. Tal contexto pode ser acompanhado na descrição na Figura 19.

Figura 19 – Tela da exposição do artefato referente ao projeto de ABP – Considerações finais



Fonte: arquivo de imagem da pesquisa (2020).

Após isso, instigamos as participantes a manifestarem suas impressões a respeito do desenvolvimento do trabalho, apontando pontos positivos e negativos, assim como a importância das atividades para suas formações, levando em conta todo o contexto atípico do ano letivo que se encerrou.

Ao final, agradecemos o compromisso das participantes em realizar as atividades ante as dificuldades ocasionadas pelo contexto de pandemia da Covid-19, e esclarecemos detalhes acerca dos procedimentos de avaliação final, orientados pelo Roteiro 5 (apêndice H).

A seguir demonstramos como se deu a fase de avaliação da pesquisa-ação implementada.

2.2.3 A avaliação da Pesquisa-ação

Conforme planejado, utilizamos o Roteiro 3B e o Roteiro 5 (vide Quadro 6 na seção 2.2.2), em forma de formulários da plataforma *Google*, como instrumentos de avaliação, respectivamente parciais e finais, para subsidiar os dados da fase de avaliação aqui descrita. Os roteiros foram encaminhados às participantes via links no grupo de *Whatsapp*. Após respondidos, as alunas sinalizaram a devolutiva no referido grupo.

Embora a avaliação tenha permeado toda a fase de implementação das etapas de ABP, percebemos, durante o processo, a necessidade de reavaliar o planejamento das ações. Isso resultou no replanejamento dos cronogramas de execução diante das dificuldades que foram surgindo na implementação, entre elas: a instabilidade de acesso à internet por parte das participantes, o que gerou atraso na execução das etapas de pesquisa e criação do artefato; dificuldade na conclusão dos roteiros devido à realização de outras atividades acadêmicas, como estágio e apresentações de conclusão de curso e a não ocorrência de aulas presenciais devido ao contexto da pandemia decorrente da Covid-19. Essa última impediu maior contato entre as participantes da equipe, resultando em tarefas remotas e participação irregular em algumas etapas.

O formulário constante no Roteiro 3B (apêndice F), composto de seis perguntas abertas e fechadas, serviu para a avaliação parcial das atividades realizadas até a etapa 3, que envolvia a criação do artefato.

Por meio dele, foi possível identificar aspectos importantes, como: reconhecimento da etapa de pesquisa e sua satisfação para a elaboração do artefato, bem como as dificuldades para a realização do projeto, especificamente o artefato, relativas ao pouco tempo e à realização de outras atividades acadêmicas. Nesse roteiro, também foi apontado pelas participantes a importância do artefato escolhido pelo grupo – *podcasts* – e o quanto estavam contentes com o resultado apresentado.

O formulário constante no Roteiro 5 (apêndice H), composto de oito perguntas abertas e fechadas, tinha a finalidade de avaliar o desenvolvimento do projeto de ABP e, portanto, da pesquisa-ação implementada, conforme mostra Figura 20.

Figura 20 – Captura de tela do Roteiro 5 de avaliação do projeto, via formulário Google.

A captura de tela mostra um navegador com uma aba aberta para 'Avaliação Final - Formulários'. O endereço da URL é https://docs.google.com/forms/d/1kGmslwCWSzvbvCEgoB8bxoAHJ3R0ITdMBq_XMjnw/edit. O formulário em si tem o título 'Roteiro 5 - Avaliação Final: Projeto Agricultura Sustentável' e o nome do autor 'Caro Alano'. O texto principal do formulário diz: 'Chegamos à última etapa do projeto desenvolvido, que envolve a apresentação do artefato criado e desenvolvido pela equipe e a avaliação final das atividades realizadas. Este roteiro irá guiar você para realizar uma avaliação final do trabalho realizado. Através da avaliação, você poderá refletir, repensar e expor sua opinião sobre o tema e o trabalho que você e sua equipe desenvolveram. Durante todo o trabalho já avaliamos em parte nossas ações, mas agora precisamos que você exponha sua opinião de forma mais elaborada. Aproveite também este momento para agradecer todo o empenho e colaboração que você empreendeu para o sucesso deste projeto. O resultado desta avaliação servirá para que o trabalho possa ser melhorado em seus aspectos e, conforme orientado no termo de compromisso, os dados são restritos e servem de análise para a pesquisa que está sendo desenvolvida por sua professora. REFLECTA, CRITIQUE, OPINE!!'. Abaixo do texto, há dois campos de entrada: 'Nome' e 'E-mail', ambos com o tipo de resposta definido como 'Texto de resposta curta'. O formulário também possui abas para 'Perguntas', 'Respostas' e 'Configurações'.

Fonte: arquivos de imagens da pesquisa (2020).

Questionadas sobre aspectos das etapas de ABP (questão C da tarefa do Roteiro 5 – apêndice H), por meio de perguntas fechadas do formulário, as participantes avaliaram a adequação dos roteiros e da questão motriz. Além disso, também indicaram o tempo de execução das etapas, participação, uso de recursos tecnológicos, aprendizagem dos conteúdos, papel da pesquisa, *feedback* da professora pesquisadora e o caráter desafiador da proposta mediante a concordância ou discordância das afirmativas presentes.

As participantes consideraram que os roteiros de aprendizagem foram adequados à realização das etapas da ABP. A questão motriz utilizada também foi avaliada como eficiente, pois promoveu reflexão sobre os conteúdos e temas

abordados.

O tempo de execução dado às etapas foi considerado apropriado por quatro participantes e inadequado por uma delas. Essa última destacou em sua fala que, se o tempo empreendido para o projeto fosse maior, a qualidade dos artefatos poderia ter sido mais efetiva.

Em relação à participação, as estudantes afirmaram que a ABP permitiu maior interação entre elas, embora tenham apontado também que, se houvesse mais participantes, poderiam ter explorado melhor outros aspectos da temática, tornando a exploração dos conteúdos menos complexa.

Sobre o uso dos recursos tecnológicos, as alunas julgaram as ferramentas do *Whatsapp* e do *Google Meet* como adequadas, embora durante a implementação de ambas tenham ocorrido dificuldades no uso, por parte da professora pesquisadora e das participantes, as quais desconheciam os recursos apresentados, sobretudo pela ferramenta do *Google Meet*.

Por sua vez, o aplicativo de conversas instantâneas *Whatsapp* se apresentou como ferramenta muito explorada e com recursos muito difundidos entre as estudantes. Nessa direção, as alunas, em muitos momentos, ensinaram a professora pesquisadora a utilizar os recursos oferecidos pelo aplicativo, como por exemplo a exportação de conversas para compartilhamento via e-mail, aplicabilidade desconhecida pela docente.

Sobre a aprendizagem dos conteúdos, ambas concordaram que o projeto permitiu aprender diferentes aspectos do conteúdo, além de ter exigido maior tempo de pesquisa para isso.

O *feedback* da professora durante as etapas foi considerado adequado para sanar as dúvidas que surgiram. A respeito do projeto, as participantes concordaram sobre a natureza desafiadora desse. Destacaram ainda que, tendo em vista o contexto da pandemia, poder participar e realizar uma atividade diversa foi um ganho em um ano no qual pouco se podia fazer.

Indagadas no Roteiro 5 (apêndice H - questão D) sobre o nível de desenvolvimento das habilidades mais exercitadas quando das atividades do projeto, as participantes indicaram como “Excelente” as seguintes condições: habilidade de autonomia; apropriação dos conhecimentos científicos pela pesquisa e construção de

valores ambientais. Além disso, apontaram como “Muito Boa” as habilidades de colaboração/cooperação, responsabilidade/organização, reflexão/senso crítico, argumentação/opinião, trabalho em grupo, uso de recursos tecnológicos e resolução de problemas. Já em relação à habilidade de criatividade, as respostas caminharam entre os níveis “Satisfatório” e “Excelente”.

Uma vez concluído o relato da pesquisa-ação que desenvolvemos, especificamos, na sequência, as técnicas e instrumentos que utilizamos para a produção dos dados.

2.3 Técnicas e instrumentos para produção de dados

Para a produção de dados desta pesquisa, utilizamos as técnicas da observação participante e roda de conversa, e, como instrumentos, fizemos uso de gravações audiovisuais, diário de campo e produções das participantes da pesquisa.

A observação participante se justifica por ser uma técnica que nos permite “[...] entrar no mundo social dos participantes, [...] abrir a ‘caixa-preta’ da escola, [...] da sala de aula, para descobrir os fatores que determinam e influenciam as experiências dos alunos nesses contextos” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 202).

Para a realização da observação participante, consideramos o contexto da pandemia de Covid-19 e, dessa forma, utilizamos como instrumento para a coleta de dados o diário de campo, redigido ao final de cada roda de conversa, e as mensagens trocadas pelas alunas em grupo de *Whatsapp*, no qual foram registradas informações referentes ao espaço-tempo da observação e anotações reflexivas e descritivas dos encontros e do processo de pesquisa vivenciados (MOREIRA; CALEFFE, 2008).

Também fizemos uso da roda de conversa, pois, conforme afirmam Melo e Cruz (2014), trata-se de uma técnica que possibilita a espontaneidade dos relatos e das falas dos participantes, aproximando-os da figura do pesquisador.

Além disso, a roda de conversa pode significar um “[...] movimento contínuo de perceber – refletir – agir – modificar, em que os participantes podem se reconhecer como condutores de sua ação e da sua própria possibilidade de ‘ser mais’” (SAMPAIO *et al.*, 2014, p. 1301).

Nesse caso, a escuta sensível e a fala dos sujeitos se constituíram como um espaço de discussão do processo de aprendizagem e do compartilhamento das impressões dos alunos a respeito do processo vivido.

O diário de campo se constituiu como um instrumento de produção de dados, no qual registramos de forma detalhada o que ocorreu durante as observações participantes, sendo, portanto, um instrumento importante em nossa pesquisa, pois nos permitiu organizar, em todas as fases da pesquisa-ação, o registro das impressões, o relato das dificuldades e das alterações no percurso da pesquisa.

Outro instrumento de produção de dados foram as gravações audiovisuais, importante recurso quando se tem elementos complexos, como as ações humanas para a investigação, e quando se realiza a observação participante, permitindo ao pesquisador maior liberdade para interação. Ademais, possibilita ao pesquisador rever inúmeras vezes as imagens, buscando captar ações ou impressões que possam passar despercebidas, conferindo aos dados maior credibilidade (PINHEIRO; KAKEKASHI; ANGELO, 2005).

No contexto atual, considerando a pandemia da Covid-19, as gravações foram realizadas durante os encontros pelo *Google Meet* e armazenadas em nuvens de dados disponibilizadas pelas plataformas acessíveis somente às pesquisadoras.

Outro instrumento valioso para a produção de dados foi a construção textual elaborada pelas participantes e direcionada pelos roteiros. Essa produção configurou-se como fonte documental “estável e rica [...] poderosa de onde podem ser retirados evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

As produções das participantes serviram de instrumentos para análise da pesquisadora, tendo como foco a verificação da aprendizagem em busca de elementos que explicitassem a Formação Humana Integral das participantes.

No Quadro 7, apresentamos uma síntese das técnicas e instrumentos para a produção de dados, considerando a relação das etapas da ABP como estratégia de ensino e as fases da pesquisa-ação como método de pesquisa.

Quadro 7 – Síntese das técnicas e instrumentos para produção de dados

Etapas da pesquisa-ação	Etapa da ABP	Técnica	Instrumento
Planejamento	Todas as etapas da ABP	Observação participante	Diário de campo
Implementação	Etapa I	Roda de conversa Observação participante	Gravações audiovisuais; Produções dos alunos; Diário de campo.
	Etapa II	Observação participante	Produções dos alunos; Diário de campo.
	Etapa III	Roda de conversa Observação participante	Produções dos alunos; Diário de campo;
	Etapa IV	Observação participante	Produções dos alunos; Diário de campo.
	Etapa V	Roda de conversa Observação participante	Gravações audiovisuais; Produções dos alunos; Diário de campo.
Avaliação	Etapa V	Roda de conversa Observação participante	Gravações audiovisuais; Produções dos alunos; Diário de campo.

Fonte: elaboração própria (2020).

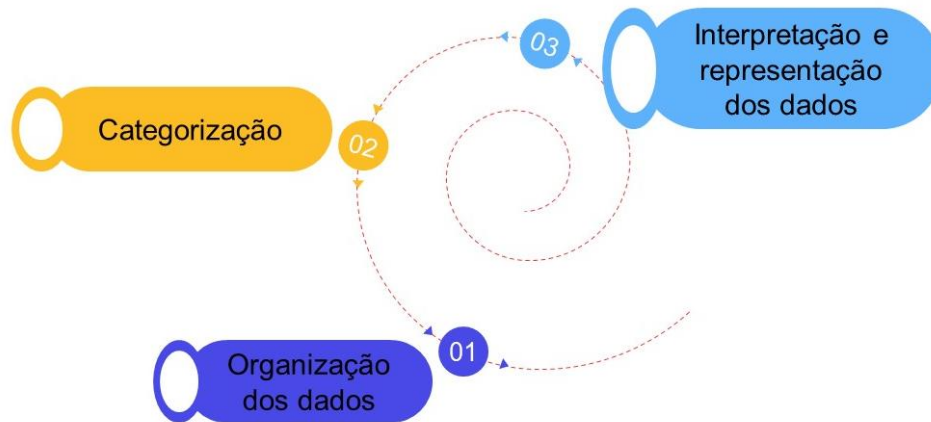
Uma vez especificadas as técnicas e os instrumentos utilizados para a produção dos dados, parte-se para a definição dos procedimentos para análise, apresentando-os na seção seguinte.

2.4 Procedimentos de análise dos dados

Para a análise dos dados, utilizamos a Espiral de Análise proposta por Creswell (2014), na qual, “para analisar os dados qualitativos, o pesquisador se envolve no processo de um movimento em círculos analíticos em vez de usar uma abordagem linear” (CRESWELL, 2014, p. 148).

A Espiral de Análise consiste em três procedimentos básicos, conforme a Figura 21: organização dos dados; categorização e interpretação e representação dos dados, conforme a exposição abaixo.

Figura 21 – Espiral de Análise inspirada em Creswell (2014)



Fonte: elaboração própria a partir de Creswell (2014).

Organização dos dados – requer o manejo dos dados em unidades e arquivos, por meio de unidades de texto apropriadas para a identificação, que pode ser uma palavra, uma frase ou uma história.

Para essa organização, é importante: a) exploração inicial da base de dados pela leitura e lembretes que permitam a apropriação dos detalhes com a finalidade de conhecer seus dados; b) descrição, que consiste em detalhar o contexto do ambiente da pessoa, local ou evento; c) classificação, que consiste em desmembrar o texto ou a informação e buscar por categorias, temas ou dimensões da informação (CRESWELL, 2014).

Essa etapa foi organizada segundo as técnicas, instrumentos e formas de registros utilizados para a produção dos dados, conforme consta no Quadro 8.

Quadro 8 – Síntese para organização dos dados

Técnica e/ou instrumento	Forma de registro	Forma de organização do dado	Código para identificação
Roda de conversa	Gravação audiovisual via <i>Google Meet</i>	Transcrição das falas dos participantes	RC-TF
Observação Participante	Mensagens do <i>Whatsapp</i>	Registro das conversas	OP – CZ
	Diário de Campo	Anotações do diário de campo	OP – DC
Produção dos alunos	Roteiro	Análise dos roteiros	PA-R

Fonte: Elaboração própria (2020)

Categorização – é a “separação dos textos ou dados visuais em pequenas categorias de informação”, aos quais se atribuem rótulos. Deve-se iniciar por uma pequena lista de “cinco ou seis categorias com rótulos ou códigos abreviados” e, à medida que a base de dados se amplie, de 25 a 30 categorias, deve-se, na continuidade da análise, chegar a cinco ou seis categorias para a narrativa (CRESWELL, 2014, p. 150).

Tais categorias agregadas formam temas a serem trabalhados em um número de cinco a sete, de forma que se trabalhe com um “grupo de temas pequeno e manejável” (CRESWELL, 2014, p. 151).

Interpretação e representação dos dados – a interpretação consiste em abstrair dos códigos e temas os significados dos dados analisados considerando-se a teoria e os referenciais da pesquisa (GIL, 2008).

A representação dos dados é a síntese da análise de dados construída, que pode ocorrer com uso de figuras, tabelas, quadros, textos, entre outros, a partir das categorias que surgirem na codificação.

A seguir, detalhamos o nosso caminho de análise dos dados construídos, apresentando os resultados da pesquisa que desenvolvemos.

3 RESULTADOS DA PESQUISA: FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL - DIMENSÕES E CATEGORIAS

Neste capítulo, detalharemos nosso caminho de análise dos dados construído na pesquisa-ação desenvolvida. Para isso, tomamos como referência os três procedimentos da espiral de análise de Creswell (2014). São três seções assim estruturadas: organização dos dados para análise; categorização dos dados e, por fim, interpretação e representação dos dados.

3.1 Organização dos dados para análise

Os instrumentos utilizados para produção dos dados da pesquisa envolveram gravações audiovisuais dos encontros via *Google Meet*, diário de campo e produções dos participantes da pesquisa.

Ao longo do processo de produção dos dados, esses foram sendo digitalmente organizados em pastas por datas e por tipo de instrumento de coleta.

Os encontros do *Google Meet*, após serem gravados, foram organizados em pastas identificadas segundo a natureza do encontro e de acordo com as datas. Nesse ínterim, o encontro final teve seu conteúdo transcrito para os procedimentos de análise.

Os diários de campo foram redigidos pela pesquisadora após cada encontro e organizados por data, servindo como lembretes e notas acerca das impressões observadas pela pesquisadora, não sendo diretamente utilizado nas análises.

Outra forma de diário de campo, nesse caso redigido pelas participantes, foram as mensagens trocadas via grupo de *Whatsapp*. Assim, o próprio aplicativo permitiu a exportação das conversas organizadas por data e locutor. Posteriormente, foi necessário associar os temas e conteúdos desses diálogos, utilizando lembretes (CRESWELL, 2014), a fim de facilitar o procedimento de análise. Tais sinalizações remeteram às etapas da ABP, que estavam sendo desenvolvidas, e aos temas associados ao conteúdo abordado pelas alunas.

As produções dos participantes, constituídas pelos roteiros via formulário do *Google Forms*, foram organizadas em pastas e salvas em nuvem de dados como o *Drive*.

Após a organização dos dados, procedemos ao primeiro tratamento, realizando a leitura das transcrições das conversas trocadas no grupo de *Whatsapp* e

das respostas das participantes nos roteiros, etapas em que Creswell (2014) orienta para que o pesquisador mergulhe nos detalhes.

A fim de intensificar a referida imersão, procedemos à leitura impressa dos dados, buscando manusear, marcar, fazer as anotações e lembretes, com o intuito de capturar os detalhes e, possivelmente, as intencionalidades presentes nos dados produzidos. Tal ação, segundo Creswell (2014), representa o desenvolvimento da categorização, sobre a qual falamos a seguir.

3.2 Categorização dos dados

O processo de categorização e codificação é posto como o “coração da análise qualitativa de dados”, pois é nele que os pesquisadores “montam descrições detalhadas, desenvolvem temas [...] e fornecem uma interpretação à luz da sua própria vivência ou das visões de perspectivas na literatura” (CRESWELL, 2014, p. 150).

Durante o processo de categorização dos dados, procuramos encontrar os temas que respondiam ao problema da pesquisa, evidenciando em quais aspectos a proposta para ensinar Química atuou na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM.

As categorias explicitam fundamentos que caracterizam a Formação Humana Integral alicerçadas por suas quatro dimensões: Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura.

Partindo dessas dimensões, construímos *categorias a priori*, o que configurou o método dedutivo de categorização, fundamentado por Moraes e Galiazzi (2016), a partir do aporte teórico que orienta o trabalho.

As *categorias a priori* construídas foram as seguintes: “Trabalho como ação humana, resultado das lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano”, “Cultura como valores e condutas eticamente responsáveis” e “Ciência e tecnologia aliadas para a construção e propagação de conhecimentos científicos”.

Mediante tais reduções, elaboramos as novas categorias emergentes, oriundas da análise do *corpus* dos dados da pesquisa, tal como orienta Moraes e Galiazzi (2016).

No Quadro 9, expomos as dimensões da Formação Humana Integral, as

categorias *a priori* e as categorias emergentes, sendo essas desenvolvidas na seção que segue.

Quadro 9 – Categorização das análises de dados

Dimensão da FHI	Categoria <i>a priori</i>	Categorias Emergentes
Trabalho	Trabalho como ação humana, resultados das lutas e conquistas mediada pelo conhecimento humano.	a) Reflexão e ação acerca dos problemas da comunidade.
Cultura	Cultura como valor e conduta ética em relação ao meio ambiente.	a) Olhar atento para o meio ambiente e cultura ambiental.
Ciência e Tecnologia	Ciência e tecnologia aliadas para a construção e divulgação de conhecimentos científicos.	a) Pesquisa como ferramenta para a apropriação dos conhecimentos científicos b) Uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimento científico.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

3.3 interpretação e representação dos dados

A interpretação, segundo a espiral de análise de Creswell, vai muito além de “abstrair códigos e temas para um significado maior”, envolve também o desenvolvimento dos códigos, formação e organização de temas em “unidades maiores para abstração dos dados”. Julgamos ser a interpretação um tanto subjetiva, pois parte das “impressões, *insights* e intuição” dos pesquisadores, mas está vinculada à literatura e à produção científica de base da pesquisa (CRESWELL, 2014, p. 152).

Neste ponto, podemos explicitar que a interpretação dos dados analisados carrega muito das impressões, da percepção e até mesmo dos sentimentos envolvidos durante o desenvolvimento da pesquisa.

Isso se deve muito ao contexto em que os participantes se encontravam – isolados pela pandemia, num misto de ansiedade, necessidade de compartilhar as vivências e de apreender algo que pudesse acrescentar em sua formação, o que, devido à situação, fora realizada de forma remota.

Tomando como base a categorização apresentada no Quadro 9,

representaremos nossa análise com o intuito de explicitar em que aspectos a proposta do ensino de Química contribuiu para a Formação Humana Integral de alunos da EPTNM, neste caso, das alunas participantes.

3.3.1 Trabalho como ação humana, resultante das lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano

Esta categoria se constitui como uma das quatro *categorias a priori*, conceitualmente construídas pela resignificação do referencial teórico, no qual o trabalho em seu sentido ontológico, segundo esclarece Ramos (2008), é um “processo inerente da formação e da realização humana, é a ação humana de interação com a realidade para a satisfação de necessidades e produção de liberdade”. Assim, o trabalho é potencializador das realizações humanas.

Essa compreensão se faz fundamental para enxergarmos que toda ação humana que interfere, modifica a realidade e age sobre a natureza é trabalho, e, enquanto o homem realiza trabalho, ele interage socialmente, buscando sempre enfrentar e superar as dificuldades. Desse modo, satisfaz suas necessidades e, nesse processo, vai construindo o conhecimento humano.

Dentro dessa perspectiva, propomos às alunas participantes o desenvolvimento do projeto de ABP, que permitiu refletir sobre problemas do mundo real e específicos à formação profissional que realizavam – curso técnico em agropecuária. Nesse sentido, elas identificaram a carência nutricional do solo para a agricultura e o uso de agrotóxicos nas plantações como problemas para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

A partir das etapas da ABP, as participantes verificaram possíveis soluções para o problema levantado – uso do processo de compostagem na agricultura como forma de reduzir a utilização do uso de agrotóxicos químicos e uso de plantas da região como herbicidas naturais – e, a partir dessas reflexões, traçaram ações para a resolução de problemas.

A análise dos dados permitiu a construção de uma categoria emergente, denominada: “Reflexões e ações acerca dos problemas da comunidade”. Essa, por sua vez, será tratada a seguir.

3.3.1.1 Reflexões e ações acerca dos problemas da comunidade

A análise mostrou que os dados referentes ao tema agricultura sustentável, considerando a questão motriz voltada às contribuições da Química para tal sustentabilidade, permitiram que as participantes da pesquisa, de imediato, buscassem se apropriar do conceito de agricultura sustentável e em resposta à referida questão refletiram e discutiram sobre os problemas presentes na prática agrícola, evidenciados nos trechos abaixo:

Quando falamos em produtos químicos na agricultura, pensamos logo no agrotóxico. Uma forma de a química contribuir para a redução do uso exacerbado dele na produção, acredito que pode ser por materiais orgânicos ou materiais naturais. (A1; PA-R1A³³).

[...] ainda existem pessoas que associam a química apenas a produção de produtos sintéticos, ou seja, os agrotóxicos, que são os grandes vilões aos olhos dos leigos. (A2; PA-R1A).

Nessas passagens, identificamos, de modo recorrente, que as participantes viram no uso frequente de agrotóxicos como defensivos agrícolas um dos problemas para a prática de agricultura sustentável.

Ficou bem evidente nas falas das participantes que o uso das substâncias mencionadas se constituiu como uma aplicação do conhecimento da Química na agricultura, mas também um dos principais problemas para o desenvolvimento da agricultura sustentável, visto que o uso de agrotóxicos, tal como realizado no Brasil, tem inúmeras implicações ambientais e na saúde da população³⁴.

Na fala abaixo, A3 apresentou uma ampliação acerca do papel da Química em relação à sua contribuição para a agricultura:

Com enfoque a sustentabilidade a química pode contribuir com recursos naturais para a composição e criação de agroquímicos, como bactericidas, nematicidas, herbicidas, fungicidas. (PA-R1A).

³³ O código A (número) serve para identificar alunas. Os demais códigos que aparecem ao término das falas estão referenciados no Quadro 8.

³⁴ Para maiores informações recomenda-se a leitura do texto “Agrotóxicos do impacto imediato ao modelo de produção” constante do material “Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentável”. Disponível em http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina_-_Agricultura_e_Developmento_Rural_Sustentavel%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

A fala da participante A3, amplia o leque de aplicações da Química para além dos agrotóxicos, o que demonstra uma apropriação e abrangência dos conceitos da área, sobretudo quando reconhece a contribuição de produtos naturais que podem substituir os sintéticos, com a finalidade de combater pragas na agricultura.

De forma coletiva, as participantes apontaram dois problemas referentes à prática da agricultura sustentável: carência nutricional do solo e a falta de conhecimento quanto aos defensivos agrícolas. Essa percepção ficou evidenciada com o processo de reflexão crítica em que foram envolvidas.

Dessa feita, resultaram propostas coletivas e, quando indagadas de que forma poderiam colaborar para resolver os problemas da agricultura sustentável abordados pelo grupo, as participantes propuseram duas possíveis soluções:

- a) criação de uma composteira e utilização de adubação verde ou cobertura morta;
- b) criação de defensivos agrícolas orgânicos através do estudo da propriedade química de plantas da nossa região que ajudarão a combater as pragas, fungos, insetos, plantas daninhas etc. (PA-R1B - resposta coletiva do grupo).

As análises mostraram que a compostagem, como escolha para o tema de estudo pelo grupo, ocorreu em vista de sua relevância para o produtor rural da região e, considerando os recursos disponibilizados, este seria o tema mais adequado a ser estudado.

Os dados mostraram que, nas reflexões acerca das contribuições da Química à agricultura sustentável, as alunas apontaram que a compostagem – entendida como o conjunto de técnicas que utilizam a decomposição de materiais orgânicos para obtenção de material rico em húmus e nutrientes minerais de grande valor agronômico (SILVA; SCHAFFRATH, 2012)³⁵ – é um processo viável para a minimização de um outro problema, como os impactos causados pelo acúmulo de lixo orgânico nos “lixões”, conforme demonstrado por A4 no trecho abaixo:

³⁵ A partir desse ponto, em alguns momentos, trazemos autores para contribuir e enriquecer as discussões, o que é esperado em análises que trabalham com categorias emergentes que, por vezes, exigem do pesquisador mergulhar em novas fontes para colaborar nas interpretações.

[...] de como realizando a compostagem, o lixo orgânico que é despejado nos aterros e lixões ele iria diminuir e não só em grande quantidade, mas também as consequências que eles causam que no caso é a poluição do solo, de lençóis freáticos, das pessoas que trabalham nos locais, de animais da aglomeração de animais no caso e do solo, principalmente do solo, então a gente abordou essa ideia. (RC-TF).

No trecho, fica evidente que a aluna tem uma visão ampla acerca dos problemas presentes no espaço em que vive, fazendo extrapolações e considerações importantes, entendendo que vivemos em um ambiente de relações integradas, estabelecendo conexões socioambientais consideráveis. Nesse outro trecho, ela menciona:

A compostagem não é feita só para produção em larga escala, existe composteira *pra* ser posta em casa, na pia, e ajuda todo mundo, ajuda a reduzir lixo, ajuda com a sustentabilidade. (A4; RC-TF).

Podemos perceber que a participante reconhece a necessidade de implementar, no cotidiano, pequenas ações que podem ser efetivadas para a melhoria do ambiente, contribuindo assim para a sustentabilidade.

O conhecimento acerca dos problemas observados e vivenciados pelas alunas no seu fazer diário e durante sua formação técnica possibilitou reflexões e permitiu que as estudantes encontrassem, coletivamente, soluções não só para o problema apresentado, mas para visualizar as implicações e as possibilidades que a adoção do processo de compostagem permite, numa rede de ampliações, de construções, ao nosso ver, muito ricas.

É nesse entendimento que a dimensão trabalho, no sentido explicitado por Ramos (2008), se concretiza, ao se constituir “como conhecimento desenvolvido e apropriado socialmente para a transformação das condições naturais da vida e a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos”.

Assim, inferimos que a ação de refletir sobre situações cotidianas na busca por soluções de problemas identificados é trabalho, na medida em que essa reflexão potencializa e instrumentaliza a transformação da realidade, nesse caso, pela aplicação de conhecimentos científicos da Química integrados a conhecimentos específicos da agropecuária.

As alunas demonstraram também conhecimento acerca da vida do agricultor da região, marca das suas vivências pessoais, muitas dessas oriundas da área rural,

levando em conta o parentesco com os agricultores. Isso ficou perceptível nas falas das participantes, quando essas foram indagadas sobre suas vivências com o meio rural, o que possivelmente influenciou as reflexões e ações traçadas e desenvolvidas, conforme observado na fala de A2:

O meu pai ele é agricultor e ultimamente a gente ta plantando bastante e ele ta usando muito os produtos agrícolas que já estão prontos e aí eu dei ideia pra ele sobre a compostagem mas ele não ligou muito. (RC-TF).

Nessa fala, percebemos que, além da familiaridade com os temas ligados à agricultura, o que refletiu na sua escolha profissional, a participante também demonstrou anseio para pôr em prática os conhecimentos construídos ao longo do ensino técnico integrado. No entanto, apresenta dificuldade para convencer e modificar a forma de pensar daquele que lida com a prática agrícola de forma conservadora. Ainda assim, vê-se que a aluna já carrega consigo a perspectiva de mudança, a partir de fundamentos da ciência, com o uso de novas técnicas. Nesse sentido, prosseguimos com sua fala:

O meu pai há uns tempos atrás, na verdade a família toda do meu pai ela é voltada pra esse ramo da pecuária, no caso eles são da pecuária, já o meu pai veio pra cá, mamãe trabalhava no interior como professora eu sei que ele começou a cultivar lá no interior, mas ele cultivava só pra gente pra nossa sobrevivência. (A4; RC-TF).

A aluna demonstra certo saudosismo da época em que vivia numa comunidade do interior, na qual realizava práticas agrícolas em família para consumo próprio. Tal fato deve ter influenciado as ações e reflexões da estudante quando da participação nas atividades, mostrando a influência da cultura familiar na escola.

Assim, os dados da pesquisa mostram que o refletir, como exercício de perceber as necessidades e problemas de uma comunidade, é primordial para que se possam construir soluções, impactando nas ações traçadas e desenvolvidas pelas alunas, de forma coletiva, durante o processo vivenciado com o uso da ABP, como estratégia de ensino.

Tal estratégia provocou as reflexões acerca dos problemas da vida real e das necessidades identificadas pelas alunas em relação à carência nutricional do solo como um problema enfrentado pelos agricultores, resolvido geralmente mediante o uso de fertilizantes químicos, mas que fere os pilares da agricultura sustentável.

Assim, os dados mostraram que as alunas, em resposta à questão motriz e

ao problema real, apontaram o desenvolvimento da compostagem como o processo de adubação orgânica mais adequado para o problema apresentado, por esse estar de acordo com o que preconiza a agricultura sustentável. Isso pode ser observado ainda nas respostas de uma das alunas, conforme o excerto abaixo:

Apesar dos temas citados na tarefa 2, tivemos que escolher apenas um deles: A carência da nutrição do solo. Sendo assim, como solução para a problemática utilizaríamos a Compostagem, o qual a química estaria relacionada com os procedimentos que realizaremos para construí-la. Dessa forma, propomos investigar se a composteira é uma opção para a substituição ou diminuição do uso de defensivos agrícolas no solo, bem como fazer um estudo comparativo dos mesmos. (Sobre o que pretendiam investigar; PA-R-1B; construído de forma coletiva).

A compostagem se apresentou como solução para a carência nutricional do solo e como forma de contribuição da Química para a agricultura sustentável. Tal escolha passou a mediar as ações desenvolvidas pelas participantes, a fim de responder aos problemas apresentados quando da reflexão.

Com isso, pode-se inferir pela análise que, ao buscarem ações ou formas de implementar o processo de compostagem e decidirem construir como artefato o *podcast* – recurso tecnológico que utiliza o áudio para propagação de informações –, as alunas demonstraram uma reflexão que implica fazer uso da ciência/tecnologia para colaborar com a comunidade, valorizando sua cultura e, ao mesmo tempo, inserindo, possivelmente, novos elementos, como observamos nos trechos abaixo:

Utilizaremos como artefato um podcast. Porque é mais viável, teremos menos custos, e é mais simples e explicativo. Além de ser meio propagação de informações das atualidades. (PA-R1B; resposta coletiva do grupo).

Até porque os produtores estão mais familiarizados a escutar rádio (A3; OP-CW).

A gente decidiu fazer um podcasts de uma temporada sobre os processos e benefícios para a implantação da composteira. [...] pensamos em falar sobre a análise do solo para definir o pH por meio de substâncias naturais como o chá de repolho roxo e planejamento da localização, quais alimentos podem e quais não podem ser adicionados a composteira. (A1; OP-CW).

Assim, os excertos refletem a preocupação das alunas com a produção de algo que fosse um diferencial na comunicação e pudesse ajudar àqueles que precisam de informações e conhecimentos para a melhoria do processo de produção agrícola.

Em síntese, o trabalho, como apresentamos nesta categoria, fez-se presente quando as atividades desenvolvidas pelas alunas permitiram uma reflexão sobre suas

vivências, sobre as necessidades dos agricultores, envolvendo-as numa busca por soluções para o problema apresentado, o que entendemos como apropriação da realidade.

Desse modo, podemos inferir que a possibilidade de implementar ações para a melhoria das práticas agrícolas, propostas pelas alunas, constituiu-se em trabalho. Isso porque a interação com a natureza, pela ação consciente de pensar nas soluções e intervir no mundo real em resposta às suas necessidades, provocando transformações nas realidades vivenciadas, pode melhorar a qualidade de vida em benefício de todos de uma comunidade, o que, em suma, é trabalho como ação humana, conforme aponta Ramos (2008).

3.3.2 Cultura como valor e conduta ética em relação ao meio ambiente

A cultura, assim como o trabalho, é dimensão indissociável da formação humana, constituindo-se, segundo Pinto (1969, p. 125), como “um infinito complexo de conhecimentos científicos, de criações artísticas, [...] artefatos e mil outros produtos da inteligência humana”, devendo o homem se apropriar dela para se constituir como um bem de produção de si mesmo, “para torná-lo mais humanizado na sua compreensão do mundo e nas relações com os semelhantes”.

A proposta de ensino de Química fundamentada pela ABP e a natureza do tema discutido – agricultura sustentável – promoveram a ampliação cultural em relação aos valores éticos e morais das participantes, pois desencadeou um processo de reflexão a respeito de suas atitudes voltadas ao meio ambiente e sua qualidade, bem como das relações que até então as estudantes mantinham com o seu entorno, com suas práticas rotineiras.

Dessa forma, surgiu a categoria emergente “Olhar atento para o meio ambiente”, como resultado da análise dos dados construídos durante a pesquisa. A descrição da referida categoria está disposta na subseção posterior.

3.3.2.1 Olhar atento para o meio ambiente e cultura ambiental

Considerando o meio ambiente como um conjunto de “elementos que envolvem ou cercam uma espécie ou indivíduo em particular” (RIBEIRO; CAVASSAN, 2013, p. 71), como os ecossistemas naturais, artificiais e culturais, que estabelecem inter-relações e interações, procuramos nesta categoria vislumbrar as percepções das

alunas em relação à qualidade do meio ambiente e assim captamos detalhes importantes sobre a cultura ambiental das participantes.

Ao propormos o tema da agricultura sustentável como pano de fundo para o desenvolvimento do projeto de ABP, procurávamos não somente a aquisição de conhecimentos científicos sobre o desenvolvimento sustentável e acerca dos conteúdos da Química, mas propiciar momentos em que as alunas repensassem suas posturas diante da qualidade do meio ambiente e refletissem sobre os impactos causados a ele, quando da sua atividade agrícola ou nas atividades cotidianas. O intuito era fazer com que as participantes passassem a ter um olhar sensível, desenvolver a compreensão de que estamos integrados e que somos responsáveis pelo meio ambiente. Nesse sentido, trazemos a fala da participante A4 sobre a importância do estudo no que tange ao tema da compostagem:

Com a compostagem além de se evitar a poluição, [...] quando realizamos a compostagem não só evitamos diversos problemas causados pelo acúmulo de lixo nas ruas [...] também contribuimos para uma melhor qualidade de vida. E se cada um fizer a nossa parte, teremos uma sociedade com menos lixo e mais recursos naturais à disposição de todos. (PA-R2).

Nessa fala, compreendemos que a aluna conseguiu reconhecer seu papel social e ambiental de que é dever (dela e de todos) a busca por mitigar os problemas causados pelo acúmulo de lixo, vendo no processo de compostagem uma ferramenta útil para a redução do lixo urbano.

Outra fala também complementa essa forma de pensar. A estudante cita, agora com mais detalhes, que a compostagem é útil como processo de reciclagem para o lixo orgânico gerado,

A composteira serve para diversas coisas, como reciclagem de restos de comida, resíduos vegetais, lixos descartados que tomam destinos como o lixão, a compostagem promove a diminuição de problemas como a poluição. (Resposta em dupla das participantes A2 e A3; PA-R2).

Em relação à importância de estudar a agricultura sustentável, as alunas mais uma vez deixaram claras suas preocupações em preservar e manter um meio ambiente saudável, conforme demonstrado no excerto:

É importante porque aprender sobre a agricultura sustentável ajudou a compreender pensamentos e dúvidas que já tínhamos sobre o assunto, mesmo sabendo que podíamos fazer algo que poderia ajudar o meio ambiente. (A6; PA-R5).

As falas abaixo representam o pensamento recorrente que carregamos conosco – de que reconhecemos o dever e a necessidade de cuidar do meio ambiente, mas somos ineficientes na hora de agir, de atuar de fato para a preservação de um meio saudável.

Ao estudar sustentabilidade, descobrimos valores e responsabilidades que levaremos para toda vida. É de grande importância o estudo desse tema, principalmente no meio rural, como no curso de Agropecuária. [...] estudar sustentabilidade me transformou em uma profissional mais qualificada e consciente para com o meio ambiente. (A2; PA-R5).

Essa fala resume e esclarece o entendimento da participante A1 sobre seu papel como cidadã, responsável pelo zelo e cuidado como o nosso ambiente, e de que devemos contribuir sempre com sua preservação e qualidade, reconhecendo inclusive o papel que o conhecimento científico pode oferecer para a manutenção de um meio ambiente socialmente saudável no futuro.

Devido às explorações de recursos naturais e todas as adversidades relacionadas aos impactos ambientais, é necessário que haja maneira de preservar e produzir sem causar mais danos ao meio ambiente em que vivemos. [...] como cidadã é relevante pesquisar e me informar das atuais formas de produção e como aplicar tais atividades para contribuir com o meio ambiente. (PA-R5).

Ainda sobre a importância de se discutir a agricultura sustentável e em defesa da compostagem como processo bioquímico, não somente como alternativa para uso nas práticas agrícolas, mas de forma viável para a redução da quantidade de lixo orgânico depositado nos lixões, foi possível mais uma vez perceber, pela fala da aluna A4, a preocupação com o meio ambiente,

[...] que no meio das pesquisas que realizei, eu pude obter informações relacionadas ao acúmulo de lixo orgânico nos lixões e aterros sanitários e eu acho de suma importância abordar este tema porque ao invés de a gente, nós consumidores despejarmos os restos orgânicos nos aterros e lixões aumentando assim a grande quantidade, as proliferações de animais peçonhentos e da poluição do solo, dos rios e animais e até pessoas que trabalham nos locais seria muito melhor reaproveitarmos este lixo orgânico e transformar em adubo. (RC-TC).

Ao pensar na compostagem, a aluna destaca outra aplicação: a de um processo útil para a redução de lixo orgânico e que, dessa forma, pode mitigar problemas ambientais sérios presentes nas grandes cidades.

[...] perceber que a gente eu já sabia disso, mas eu fiquei mais chocada ainda

que o ser humano ele produz muito lixo e ele não se importa com isso nem pra onde ele vai, só quer saber de produzir e jogar fora o que ele não precisa, eu acho isso muito triste porque quanto mais ele faz isso mas ele gera acúmulo de lixo e não resíduos orgânicos, plásticos e outros materiais que demoram para decompor. (A4; RC-TC).

Noutra concepção significativa, fica evidente a preocupação da estudante com o papel do homem na geração de resíduos de toda natureza, destacando sua sensibilidade ao concluir que nem todos se importam ou refletem sobre a necessidade de consumir menos e reduzir a produção de lixo. Nesse caso, fica claro, em nosso entendimento, a necessidade de possuir valores ambientais bem difundidos

[...] porque a gente tem que ajudar o meio ambiente de alguma forma porque ele tá muito, sendo destruído, e ontem assistindo a retrospectiva 2020 a gente pode ver que o cenário como tá o mundo atual, horrível, muito triste, e quanto mais a gente buscar por novas alternativas de melhorar e produzir sustentavelmente é muito importante pra gente e pra toda a humanidade. (A1; RC-TC).

Essa fala também carrega uma carga pessimista acerca do futuro, representando, talvez, o estado de espírito da aluna, considerando todo o contexto, de profunda carga emocional envolvida no período de aplicação da pesquisa, no qual permearam incertezas acerca do futuro e o fim de uma etapa escolar, tendo em vista a conclusão do ensino médio técnico³⁶ em meio a uma pandemia.

O meio ambiente e sua qualidade se constituem como valor para uma sociedade que deve estar cada vez mais comprometida com uma cultura ambiental e que de fato faça diferença, indo além do discurso politicamente correto de meia dúzia de ações isoladas e saia do campo da ideiação, comum aos encontros de cúpulas e relatórios produzidos aos calhamaços, no quais percebemos que, até o momento, não se constituíram de fato em ação efetiva.

Nesse sentido, compreendemos que o despertar dessa cultura ambiental, observado no discurso preocupado e até mesmo desesperançoso das participantes, deve se configurar numa constante durante o processo de ensino e aprendizagem, pois os valores e condutas éticas de responsabilidade com o meio ambiente talvez

³⁶ Para mais informações, recomendamos a leitura do relatório *Saúde mental e infância no cenário da Covid-19*. Disponível em https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/comunicacion/COVID19_UNICEF_Salud_Mental.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

resultem em ações concretas, de maior impacto, mais ainda se considerarmos o *locus* da pesquisa – a Terra do Boi Bumbá de Parintins –, que por décadas tem pregado e levado para o mundo um discurso de preservação como patrimônio cultural, mas que até o momento não sabemos se realmente se efetiva como uma prática, uma cultura organizacional.³⁷

Importante frisar que a esses valores e condutas que constituem a referida cultura ambiental, sempre foi de encontro a uma cultura capitalista, consumista, desenvolvimentista, influenciando o campo das leis e sendo transmitida dessa forma às gerações.

Então, torna-se cada vez mais fundamental que uma nova cultura ambiental e uma nova postura em relação ao meio ambiente sejam constantemente debatidas e compartilhadas por todos, isto é, deve ser um convite à práxis, conforme Gil (2005).

É assim que entendemos, nas palavras de Pinto (1969), a necessidade de a cultura, neste caso a cultura ambiental, ser apropriada pelo homem para que as ações em prol de sua melhoria e qualidade possam lhe tornar mais humanizado, na medida em que estabelece relações mais responsáveis e de cuidado com o meio ambiente. É preciso uma nova cultura ambiental, com valores enraizados e incorporados.

Os resultados vistos até aqui indicam, portanto, que as alunas apresentaram preocupação em relação às suas condutas e aos comportamentos ante os problemas ambientais, reconhecendo ser urgente modificar atitudes, não somente como discurso, mas em sua prática cotidiana, durante sua atuação profissional e desenvolvimento de ações sustentáveis.

3.3.3 Ciência e tecnologia aliadas para a construção e divulgação³⁸ de conhecimentos científicos

A ciência e a tecnologia, tal como anunciada no título desta categoria, é

³⁷ Sobre cultura organizacional, recomendamos a leitura do artigo de Carvalho e Dias (2013), disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/download/2525/2038/>

³⁸ Utilizamos o termo divulgação como difusão de informações por meios de comunicação, na intenção de democratizar o acesso ao conhecimento científico, estabelecer condições para a chamada alfabetização científica de pessoas leigas, por exemplo, baseado em Bueno (2010). Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>. Acesso em 20 nov. 2021

resultado direto do processo de hominização do ser humano pelo trabalho, pelo domínio das forças naturais em seu benefício, o que permite um acúmulo de conhecimentos ao longo do processo histórico. Cabe dizer, contudo, que esse conhecimento, apropriado e construído, foi sistematizado, incorporado e entendido como mutável, ao longo do referido processo histórico.

Nessa trajetória de evolução da ciência, a tecnologia surge como uma forma de mediação entre o conhecimento científico e o processo produtivo. Assim, nesta categoria, apresentamos tais dimensões como interdependentes, compreendendo-as como aliadas para melhorias e avanços socialmente significativos.

Ao propormos às alunas os procedimentos de pesquisa, que permitiram a apropriação, elaboração e reconhecimento de conhecimentos científicos indispensáveis ao estudo, bem como o uso de tecnologias, neste caso, recursos tecnológicos, tanto na implementação do projeto, quanto para a criação e confecção do artefato gerado, colocamos cada uma delas em contato com as dimensões: Ciência e Tecnologia.

Nesse entendimento é que surgem duas categorias emergentes para esta análise: a “Pesquisa como ferramenta para a apropriação dos conhecimentos científicos” e o “Uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimento científico”, as quais apresentaremos a partir daqui.

3.3.3.1 Pesquisa como ferramenta para a apropriação dos conhecimentos científicos

A pesquisa na EPTNM se constitui como um princípio pedagógico com a finalidade de contribuir também para a Formação Humana Integral dos sujeitos (RAMOS, 2014).

Nessa perspectiva, esta pesquisa – como procedimento da proposta de ABP–, fundamentada em questões e problemas da vida real, orientou processos investigativos ricos e a criação de artefatos como solução ao problema investigado.

Nossa análise trilhou um caminho com a finalidade de compreendermos o papel da pesquisa para a apropriação dos conhecimentos científicos das participantes do estudo.

Nesse sentido, é significativa a fala de A3, quando diz:

Eu assim, eu acho que por não ter sido uma atividade desenvolvida presencialmente a gente poderia sim ter melhorado alguns pontos no nosso trabalho, mas isso não tornou um trabalho mal feito, porém poderia ter sido melhor com auxílio, a participação de algum professor especialista na área, até a sua participação também na introdução do podcasts. Mas ele aguçou bastante nossa vontade de precisar pesquisar para gente conseguir desenvolver e somar os assuntos que a gente já tinha conhecimento. (RC-TF).

Destacamos aqui que a participante reconhece a importância do papel da pesquisa como fundamental para a realização do trabalho, contribuindo assim para aquisição de conhecimento, além da necessidade de compartilhar e trocar informações com professores e especialistas sobre a temática estudada. Noutra fala pertinente, vemos que:

A (nome de colega de grupo) estava falando sobre pesquisa, eu lembrei apesar da gente ser da área né, no caso agropecuária, nem sempre, esse tema compostagem ele não foi abordado, não que eu me lembre, só o professor que ele queria desenvolver uma pesquisa, mas fora isso [...] a gente não abordou, não sabia direito, a gente não sabia de nada, aí com as pesquisas no meu caso que eu fiquei com a importância relacionado ao que que ela é, eu pude adquirir bastante informação. (A4; RC-TF).

Nesse excerto, fica evidente que o processo de pesquisa permitiu às participantes uma apropriação dos conhecimentos científicos, de forma sistemática, aprendendo a selecionar, a reconhecer e a utilizar informações cientificamente produzidas para as ações e para a resolução dos problemas discutidos no projeto.

Nesse aspecto, Demo (2005) nos apresenta a importância de se educar pela pesquisa, fazendo dela uma atitude cotidiana, por meio de questionamentos reconstrutivos, pelos quais o sujeito se torna crítico e capaz de intervir nas mudanças próprias de sua vida.

Ainda sobre a importância da pesquisa como ferramenta para a apropriação de conhecimento científico, destacamos nas falas das participantes abaixo, o reconhecimento sobre a necessidade de pesquisar e como percebem o avanço da pesquisa no Brasil, o que traz em si um pouco do descrédito e da falta de incentivo que o campo da pesquisa científica evidencia no Brasil, inclusive no que tange aos últimos ataques sofridos durante o momento mais crítico da pandemia.

[...] requer muitas pesquisas e avanços e o nosso Brasil é o nosso Brasil. É sempre bom pesquisar. (A4; RC-TF).

[...] e assim a química como a gente falou bastante sobre os defensivos agrícolas e a gente vê que agora com o atual governo analisando a questão do agrotóxico, antes mesmo já era utilizado sem legalização, mas quanto mais a gente buscar por alternativas, pesquisar, porque pesquisas são importantes a gente tende a melhorar bastante. (A1; RC-TF).

Analisamos, em diferentes momentos, as falas sobre a descrição do que de fato as participantes haviam aprendido e apreendido sobre o tema. Tal retorno está descrito a seguir:

Diante da pesquisa realizada sobre os **problemas e influências que afetam a compostagem**. Aprendi que os microrganismos são responsáveis por decompor os materiais sendo bactérias, fungos são os principais. **A aeração é fundamental a presença de oxigênio**. Se faltar oxigênio, haverá um atraso na decomposição do material, além da produção de gases que causam mau cheiro. Sobre a umidade, a água é necessária aos microorganismos, porém teores elevados de água na composteira dificultam a circulação de ar. No qual a baixa umidade (falta de água) diminui a ação dos microorganismos e a pilha não pode estar nem seca nem encharcada. Ademais, **o nitrogênio é um nutriente essencial para o crescimento e desenvolvimento dos seres vivos da compostagem**. Dessa forma é necessário bastante cuidado no preparo da compostagem. (A1; PA-R2; grifo da pesquisadora).

Nessa fala, percebemos inúmeros conceitos da Química acerca dos processos bioquímicos envolvidos na compostagem, demonstrando que a pesquisa se ampliou e os conhecimentos foram integrados e compreendidos pela aluna. Essa se apropriou da linguagem científica, o que corrobora Chassot (2018), ao propor um ensino de Química exotérico, em que seja possível realizar uma leitura crítica da realidade e assim ser capaz de modificá-la.

O local escolhido para colocação das composteiras deve ter pouca declividade, ser de fácil acesso para transporte do material decomposto, ter disponibilidade de água e também bastante espaço para reviramento da compostagem que vai ser constante durante o processo. Já as composteiras construídas, elas são, elas podem como o nome já diz elas são construídas tem um exemplo aqui (aponta o cursor para a foto do slide) a gente pode ver que o senhor [...] fez uma composteira de tijolo com cimento. Elas podem ser construídas com tijolo e cimento como na imagem, e também com garrafas pet, madeiras outros materiais que podem ser usados para construir ela e assim ser colocado dentro os resíduos orgânicos, elas geralmente são dimensionadas de três metros de comprimento, um e meio de largura e um metro de altura. (A2; RC-TF).

Essa fala apresenta dados técnicos, com maior ligação à área de formação das alunas do curso de agropecuária, destacando informações úteis para orientar a quem deseja implementar o processo de compostagem, informações que inclusive constam nos *podcasts* produzidos como artefatos pelas alunas.

Vou falar aqui sobre as formas de aplicação. A utilização do adubo ela é feita através (inaudível) do solo, podendo ser em coberturas ou em covas entre linhas como mostra nas duas imagens (*se referindo ao slide de apresentação*). A aplicação ela deve ser de 15 a 20 dias antes do plantio nas covas ou nas entrelinhas, pode ser aplicado duas vezes por ano e a quantidade aplicada varia de 10 a 15 toneladas por hectare, dependendo do total de adubo preparado na propriedade e a profundidade deve ser suficiente para que fique ao alcance das raízes e não deve receber diretamente raios solares variando de acordo com as condições do solo, dependendo do clima do local, mas se pode tomar como referência um litro de composto por planta, e essa proporção é recomendada por fruteira e, de 20 litros ela é recomendada para verduras e legumes por cada metro quadrado do canteiro. Tem que observar a profundidade e a forma de aplicação do adubo orgânico. (A5; RC-TF).

Podemos perceber, nessa fala, a compreensão da aluna sobre o tema desenvolvido, deixando claro que, de fato, o conhecimento científico foi apropriado pela participante. Nesse ponto, concordamos com o pensamento de Luckesi (2011), em que o conhecimento ocorre quando há a compreensão inteligível da realidade.

De modo geral, essas falas refletem o papel que a pesquisa como instrumento para apropriação dos conhecimentos científicos possui, deixando claro seu papel fundamental para que a ciência e os conhecimentos por ela produzidos possam fazer sentido e estar presentes no cotidiano, ou seja, na alfabetização científica³⁹.

Nas palavras de Pinto (1969, p. 226), a pesquisa científica é tida como trabalho, pois se “constitui como ação do homem sobre a natureza para fins criativos”, não somente com o objetivo de conhecer a verdade para a contemplação dela, mas para empreender e produzir “bens indispensáveis à existência e adquirir instrumentos de transformação do mundo em proveito do homem”.

Assim, concluímos que a pesquisa é ferramenta para a apropriação de conhecimentos científicos, como aporte para empreender instrumentos e bens úteis à transformação do mundo – em nosso caso particular, o processo de compostagem e a criação de artefato –, tal como afirma Pinto (1969).

³⁹ Sobre Alfabetização Científica recomendamos leitura de Sasseron e Carvalho (2011). Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 10 jan. 2022

3.3.3.2 Uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimento científico

Para esta categoria, nos debruçamos sobre as falas das participantes, visando ao entendimento de que o conhecimento científico, para se constituir como bem de consumo útil ao homem e à transformação social (PINTO, 1969), necessita empreender formas de divulgar esse conhecimento por meio do uso de tecnologias. Essa é a perspectiva que evidenciamos nas falas abaixo:

Sugerimos a problemática "A carência da nutrição do solo" que teríamos como solução, a compostagem. Gostaria de saber o q vcs acham dessa ideia? E como nós poderíamos desenvolvê-las...

Um utilizando um artefato, seria um método *pra* apresentar uma determinada coisa, no caso a compostagem. Exemplo de artefato *seria* vídeos, panfletos etc. (A1; OP-CW).

Eu acho o vídeo muito mais viável, principalmente nesses tempos de pandemia. Um pôster *tbm* seria interessante. (A4; OP-CW).

Poderia ser um vídeo com animações. [...] A ideia do vídeo para mim é a mais eficaz até o momento. (A1; OP-CW).

Nesses fragmentos, que passaram pela indefinição de qual artefato seria mais adequado, verifica-se a escolha do *podcast*, justificado da seguinte forma:

O artefato desenvolvido na minha opinião é de grande relevância no que relaciona as atualidades tecnológicas, pois a tecnologia está cada vez mais presente em nosso cotidiano. Nesse viés, visando levar um pouco mais de tecnologia para o meio rural e uma metodologia que vem ganhando espaço em áreas de trabalho, o artefato *podcast* se tornou uma boa escolha. Porém, a maneira que faríamos para chegar até o produtor seria pelas ondas de rádio, um aparelho que ainda é utilizado por muitos agricultores rurais. Vale ressaltar que o assunto abordado no *podcast* foi sobre compostagem. (A1; PA-R3B).

Foi escolhido um *podcast* como artefato, o *podcast* é uma ferramenta prática e viável e por conta de ser uma forma de comunicação associada radio, se tornando assim de grande importância, pois sua propagação pode ser levada até o nosso público alvo, que seria os agricultores familiares, que trabalham mais no interior e o que seu maior meio de comunicação é justamente o rádio. (A2; PA-R3B).

Essas falas retratam, em nossa análise, a necessidade de tornar o artefato *podcast* um recurso tecnológico acessível, como meio de divulgação do conhecimento científico que as alunas se apropriaram durante o trabalho. Isso demonstra que, tão importante quanto produzir conhecimento, é disseminar cultura, conhecimento e promover acessibilidade àqueles que nem sempre tem possibilidade de ter contato com o conhecimento e com as inovações tecnológicas. Essa perspectiva é defendida

por Kenski (2012, p. 64), ao reconhecer que os excluídos tecnológicos estão propensos a viver “em estado permanente de dominação, subserviência e barbárie”.

A participante A4 também mostra, com base na sua visão, a intenção do grupo de tornar a tecnologia e seus recursos instrumentos de difusão de conhecimento, destacando-se como fonte rica para o compartilhamento e como forma de interagir com a comunidade.

Através do processo de pesquisa e criação do artefato fomos capazes de entender que compostagem é um método alternativo, [...] e simultaneamente contribuir com o desenvolvimento sustentável do planeta. Com base neste entendimento esperamos compartilhar com a comunidade e os ouvintes as informações relacionadas a compostagem, sua importância, passo a passo de sua construção até os métodos de aplicação. (A4; PA-R3B).

Para a criação e produção dos *podcasts*, foi necessário que as alunas tivessem acesso e conhecimento razoável sobre o funcionamento de tecnologias digitais de informação e comunicação (as TICs), como aplicativos de celular para edição, gravadores de áudio, editores de áudio etc., mas nos relatos abaixo encontramos outras impressões sobre como se deu esse processo criativo

O *podcast* foi definido durante as conversas que tivemos no grupo Agricultura Sustentável, nas reuniões que tivemos pelo *Meet* e no presencial no instituto IFAM. E aí depois de conversar com as meninas a gente definiu que o *podcasts* seria bem mais fácil de fazer porque a gente só ia gravar e elaborar os textos para a gravação. E ele teve quatro episódios com subtemas [...] e, para a realização do *podcasts* nós utilizamos nossos aparelhos eletrônicos, ou seja, nossos celulares e cada integrante gravou seu *podcast* ou a gente elaborou o texto e os nossos colegas mesmo gravaram o *podcasts* um do outro, enfim para a realização da gravação nos utilizamos um aplicativo que se chama *Anchor*. Nele foi feita a gravação e a edição foi realizada pela fulana (integrante do grupo), ela editou os nossos podcasts. (A1; RC-TF).

É evidente que a tecnologia faz parte do cotidiano de muitos de nós, principalmente da geração que nasceu com o advento da internet, o que facilita muito com que as TICs sejam amplamente utilizadas na sala de aula das mais diversas maneiras. Neste caso específico, o referido uso tecnológico se constituiu como um produto final em resposta a um problema apresentado e como forma de propagar a solução encontrada para o problema em questão. Assim, vemos a perspectiva de outra participante:

[...] foi de grande importância para por em prática através do artefato que foi o podcasts né, trabalhar com a vertente indireta do ATER que é o atendimento técnico de extensão rural e ensinar através disso a construir a composteira.

Nós ensinamos no podcasts a como construir a composteira analisando como ela está relacionado com a química, isso tudo com o que nos adquirimos durante o curso técnico de agropecuária no instituto. O podcasts ele sendo o artefato escolhido democraticamente entre as pessoas participativas do projeto, é claro que foram enfrentadas mesmo assim algumas dificuldades, [...] que dizem respeito a gravação dos episódios e, cada uma de nós necessitou gravar sozinha sem ajuda ou auxílio de outras pessoas presencialmente *pra* fazer melhorias no desenvolvimento do tema e esse caso foi influenciado principalmente pela pandemia de Covid-19. [...] o projeto ele somou em muito em nossa formação acadêmica além de poder futuramente ser utilizado em forma pratica para propagação de conhecimento em vários pontos da cidade do município do estado. (A3; RC-TF).

Uma fala cheia de significados ao representar como o projeto de ABP implementado possibilitou a integração entre os conhecimentos científicos de diversas áreas, permitindo pôr em prática os conhecimentos técnicos e ainda vislumbrar diferentes caminhos de atuação como profissionais e como pessoas reconhecedoras das necessidades dos outros, comprometidas com a realidade social na qual estavam inseridas, de forma atuante.

Dessa forma, entendemos que o uso de recursos tecnológicos é útil para a divulgação dos conhecimentos científicos produzidos pelo projeto desenvolvido, integrando dessa forma a ciência e a tecnologia como aliadas e como dimensões complementares, mostrando que uma enriquece e amplia o alcance da outra.

Nessa direção, para concluir, trazemos as ideias de Pinto (1969, p. 227), segundo o qual “a ciência é um produto do homem enquanto trabalhador”, e, nesse processo de ação sobre a natureza – o trabalho –, é necessário que os mecanismos e bens sejam apropriados pelo homem para que, em benefício dele, permitam o seu processo de “humanização”.

Entendemos, assim como Borges (2017), que esse processo de humanização, o qual já tratamos aqui, ocorre pelo trabalho e pela educação, sendo fundamental para que possamos nos constituir como seres emancipados, ricos do entendimento do nosso papel no mundo e responsáveis uns pelos outros.

Para garantir esse processo de humanização, vemos, assim como Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 16), que o papel da educação e da escola é possibilitar:

uma formação que ajude os alunos a acreditarem em si, a buscarem novos caminhos pessoais e profissionais, a lutarem por uma sociedade mais justa, por menos exploração, que dê confiança aos jovens para que se tornem adultos realizados, afetivos, inspiradores.

Trata-se da nossa meta na prática pedagógica cotidiana e, com esse foco, acreditamos ter contribuído com as participantes de nossa pesquisa, ao trabalharmos as dimensões da Formação Humana no ensino de Química, mediante a Aprendizagem Baseada em Projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final da pesquisa! Nela, buscamos responder “em que aspectos uma proposta para ensinar Química, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode atuar na Formação Humana Integral de alunos da EPTNM do Curso Técnico Integrado de Agropecuária, IFAM *Campus* Parintins?”.

Na busca por essa resposta, traçamos caminhos, inicialmente com autores que tratavam da Formação Humana Integral na EPTNM, os quais nos ajudaram a entender que a FHI deve estar presente nas propostas pedagógicas/no fazer pedagógico do professor, pela articulação das quatro dimensões da formação humana, a saber: Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia.

Assim, partimos em busca de construir uma proposta para o ensino de Química que fosse um trabalho colaborativo com os participantes. Para tanto, utilizamos a Aprendizagem Baseada em Projetos como estratégia de ensino, a fim de obtermos respostas acerca do nosso problema de pesquisa. Ainda na busca dessa resposta, na perspectiva de um trabalho colaborativo, vimos na pesquisa-ação a metodologia de pesquisa que se alinhava com os nossos propósitos.

Nessa configuração, construímos nossa pesquisa-ação considerando o ciclo planejamento-implementação-avaliação, que se caracterizou ao longo de nosso percurso num ir e vir que, ao nosso ver, foi necessário e nos permitiu avaliar, replanejar e melhorar cada etapa da ABP implementada.

Antes de desenvolver os detalhes da pesquisa-ação, abrimos um parêntese para tecermos comentários a respeito de sua implementação, num momento em que a pandemia da Covid-19 nos limitou o contato, exigindo um ensino remoto.

Em vista disso, realizar a pesquisa de forma remota exigiu de todos nós, além do cuidado com o outro, um novo olhar, um repensar das formas de aplicação e, assim, nossa pesquisa foi desenvolvida com escasso acesso à internet, minimizando principalmente uma maior participação dos alunos, o trabalho colaborativo exigido pela ABP e as possibilidades de criação do artefato, que somente o presencial, o estar perto, permitiria concretizar. Essa percepção, inclusive, foi relatada pelas participantes durante a avaliação final do processo vivenciado na pesquisa.

Mesmo assim, sentimos naquela situação, por parte das seis alunas participantes, certo ânimo, compromisso e disposição para realizar as atividades

propostas, indo além de uma necessidade formativa. Mostraram-se principalmente motivadas pelas dificuldades que tiveram que enfrentar para terminar o ano letivo, levando em conta todo o sofrimento e angústias impostas pela pandemia.

Colhidos os frutos da implementação da proposta, por meio da avaliação contínua e final, procedemos à análise dos dados, cujos resultados nos permitem compreender que a proposta implementada, baseada na ABP, atuou para a Formação Humana Integral das alunas participantes em quatro aspectos, a saber:

a) possibilitou reflexão e ação acerca dos problemas da comunidade, mediante a ação colaborativa de refletir-agir e situar-se como profissionais e cidadãs aptas para atuar na melhoria de vida da comunidade. Tal percepção foi compreendida como uma evidência da presença da dimensão trabalho, em seu sentido ontológico, de ação humana capaz de emancipar o homem, desaliená-lo e situá-lo como criador de suas potencialidades;

b) permitiu um olhar atento para o meio ambiente e cultura ambiental, no reconhecimento dos problemas ambientais de seu entorno – poluição da água e do solo, geração de resíduos sólidos, uso de defensivos agrícolas poluentes –, na percepção de que nossos comportamentos, condutas e ações podem mitigar os problemas ambientais ou colaborar negativamente para a sua insustentabilidade. Ao estabelecermos com o meio ambiente relações mais saudáveis de proteção e cuidado, pomos em prática valores éticos e condutas responsáveis, constituindo, segundo nossa análise, a cultura;

c) favoreceu o entendimento da pesquisa como ferramenta para a apropriação de conhecimentos científicos, permitindo reconhecer que a ciência – uma das dimensões da FHI – e seus métodos são importantes para que o saber se traduza em ações para a melhoria da qualidade de vida, haja vista o momento atual em que a ciência é questionada e atacada por negacionistas que não a enxergam como aliada social para a resolução de problemas;

d) permitiu o reconhecimento da importância do uso de recursos tecnológicos como ferramenta para a divulgação de conhecimentos científicos, ao criar e desenvolver artefatos para a divulgação de tais conhecimentos, de forma a colocar a tecnologia presente em ações educativas e sociais, tal qual a ciência, potencializadora de mudanças benéficas na sociedade, ao alcance de todos.

Dentro desses aspectos, é importante ressaltar que Aprendizagem Baseada em Projetos, como estratégia de ensino, colaborou para o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a FHI das participantes, quanto: à melhoria nas relações entre os pares, através do trabalho e aprendizagem colaborativa; ao envolvimento em processos reflexivos, aguçando o senso crítico e a argumentação; à promoção de habilidades referentes ao planejamento e organização de projetos, incluindo o replanejamento e a avaliação do trabalho desenvolvido; à apropriação de conhecimentos científicos para a resolução de problemas da comunidade; à criatividade e ao uso de recursos tecnológicos no desenvolvimento de artefatos úteis à resolução dos problemas; e à autonomia e responsabilidade, corroborando o pensamento de Pacheco (2017).

Durante a pesquisa, observamos que a ABP se constitui como estratégia de ensino adequada aos princípios da EPTNM, foco deste trabalho, entendendo ainda que a pesquisa desenvolvida corrobora os estudos de Moraes (2019), Vasconcelos (2020), Lianda e Joyce (2018).

Esses trabalhos, respectivamente, abordam a ABP com o foco na motivação dos professores para uso da metodologia em sala de aula como prática educativa interdisciplinar na EPTNM. Nesse ponto, vislumbramos em nossa pesquisa a possibilidade de práticas interdisciplinares entre as áreas agrárias, meio ambiente e recursos naturais para abordagem de conteúdos, como: a composição química e propriedades dos agrotóxicos e pesticidas, composição química do solo, estudo da compostagem integrada aos conhecimentos da química orgânica, como funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, cadeias carbônicas, reações orgânicas e compostos orgânicos e suas propriedades.

Da pesquisa, resultou o produto educacional intitulado “Formação Humana Integral de alunos da EPTNM: proposta de ensino pela ABP”, que tem por objetivo contribuir para a Formação Humana Integral de alunos da EPTNM.

Entre as possibilidades de uso do produto educacional, vislumbramos que a ABP, como estratégia de ensino, pode ser utilizada para a implementação dos projetos integradores nas redes Federais de Ensino e, assim, constituir-se como uma fonte rica para a metodologia de projetos, permitindo a integração entre as diversas áreas de conhecimento.

Dentro dessa visão, acreditamos que o produto educacional possa também servir aos propósitos dos docentes da EPTNM, na medida em que os instrumentalizam e orientam a aplicação de metodologia de projetos de uma maneira inovadora, autônoma em atendimento às necessidades dos alunos.

Dessa forma, esperamos que a nossa pesquisa e o produto educacional nela construído possam ampliar as formas de atuação do fazer docente na EPTNM, reconhecidamente rico de possibilidades, principalmente num momento em que a Rede Federal de Ensino sofre inúmeros ataques de um desgoverno que se instalou.

Importante entender que esta pesquisa também se constitui em um registro (que ficará para as gerações futuras) do momento que estamos vivenciando. Uma pandemia que nos isola, nos afasta e nos tira pessoas queridas. Uma crise econômica cujos impactos só haviam sido vistos nos livros de História. Uma guerra de ideologias políticas e de valores distorcidos, dignas de um Guerra Fria, na qual todo o conhecimento científico foi desacreditado por “opiniões” de “bem entendidos”.

Ter realizado e concluído esta pesquisa – no meio dessa atmosfera de turbulências, incertezas, medos e emoções que o atual momento de pandemia nos reservou (particularmente por estar há dois anos sem visitar minha família que mora em Manaus) – foi uma forma de afirmação de nosso papel como pessoa, mulheres educadoras, e dizer aqui, que apesar de tudo, resistiremos e continuaremos na luta por uma educação que seja justa, igualitária e emancipatória.

Terminamos, pois, parafraseando o Manifesto Comunista, texto que nos motivou e nos trouxe até aqui: Professores de todos os IFs, uni-vos!!

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. A. P. de. **Conselho de classe**: possibilidades de atuação na formação de docentes da EPTNM do IFRO campus Ji-Paraná. 2019. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, IFAM, Manaus, 2019
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BENDER, W.N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BORGES, L. F. P. Educação, escola e humanização em Marx, Engels e Lukács. **Revista Educação em Questão**, [s.l.], v. 55, n. 45, p.101-126, 13 set. 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.
- BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 26 maio 2020.
- BRASIL. Carlos Artexes Simões. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio, etapa I - caderno III**: o currículo do ensino médio, seu sujeito e o desafio da formação humana integral. Curitiba: UFPR, 2013.
- BRASIL. **Catálogo nacional de cursos técnicos**. 3. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2016.
- BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **Decreto Lei Nº4244**: Lei Orgânica do Ensino Secundário. Rio de Janeiro, DF, 10 abr. 1942. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- BRASIL. Dante Moura. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (ed.). **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao Ensino Médio**: documento base. Brasília: Ministério da Educação, 2007.
- BRASIL. Jaqueline Moll. Secretária de Educação Básica (org.). **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2013.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.
- CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DELIBERALI, G. A M; ANTONIO, D. G. **Metodologias ativas**: do ensino criativo à aprendizagem significativa. São Paulo: Centro Paula Souza, 2019.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2005

Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina_-_Agricultura_e_Desenvolvimento_Rural_Sustentavel%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 nov. 2020.

DUSEK, V. **Filosofia da tecnologia**. São Paulo: Loyola, 2009.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, v. 01, n. 16, p. 181-191, jan. 2000.

ENGELS, F. **O Papel do trabalho na transformação do macaco em homem**.

1879. Disponível em:

<https://www.marxists.org/portugues/marx/1876/mes/macaco.htm>. Acesso em: 01 maio 2020.

FARIAS, M. S. F. de; MENDONÇA, A. P. **Roteiros de aprendizagem**: orientações para elaboração de roteiros de aprendizagem. 2019. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino Tecnológico, IFAM, Manaus, 2019. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1WMGQy7unGQqY0zv4A3LvhWRPBqCnvlr5/view>. Acesso em: 05 out. 2020.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 18. ed. Campinas: Papirus, 2012.

FREITAS-REIS, I; FARIA, F. L. de. Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil. In: ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia. **Anais [...]**. Aguas de Lindóia: Abrapec, 2015. p. 1-8.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, G. Cultura. In: TRIGUEIRO, André (org.). **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Campinas: Armazém do Ipê, 2005. p. 45-57

GOMES, M. S. S. O. *et al.* Currículos de química no contexto da educação profissional técnica de nível médio na forma integrada. **Revista Eixo**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 41-51, jul./2015.

IBGE. **Salário médio mensal dos trabalhadores formais**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/parintins/panorama>. Acesso em: 05 set. 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KONDER, L. **O que é dialética?** São Paulo: Brasiliense, 2008.

LEAL, M. C. **Didática da química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LEON TROTSKY. Internacional Revolucionária da Juventude. **Cultura e socialismo**. 1926. Disponível em: <http://juventuderevolucao.com.br/sugestao-de-leitura-cultura-e-socialismo-de-leon-trotsky/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

LIANDA, R. L. P.; JOYCE, B. Aplicação da metodologia aprendizagem baseada em projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 407-420, 30 abr. 2018. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação.

LIMA, J. O. G. de. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no brasil. **Espaço acadêmico**, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, jan. 2013. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/19112>. Acesso em: 17 jun. 2020.

LIMA, J. O. G. de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 12, n. 136, p. 95-101, set. 2012. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>. Acesso em: 18 jun. 2020.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 2011

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. da. **Pesquisa em educação: Abordagem Qualitativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2018.

LUKÁCS, G. **Velha e nova cultura**. 1920. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/lukacs/1920/mes/cultura.htm>. Acesso em: 01 jun. 2020.

LUPION, M. R; SILVA, M. C. da. Origem do logos da técnica e da tecnologia enquanto categorias e esferas distintas: uma reflexão. In: ESOCITE, 8., 2010, Buenos Aires. **Anais [...]**. Buenos Aires: Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e Tecnologias, 2010. p. 1-16.

MARKHAM, T; LARMER, J; RAVITZ, J. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores do ensino fundamental e médio**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MARX, K. (comp.). **Capital e tecnologia**. 1980. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/marx/1863/mes/tecnologia.htm>. Acesso em: 04 jun. 2020.

MELO, M. C. H. de; CRUZ, G. de C. Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 31-39, 16 maio 2014. Universidade Estadual de Maringá.

MODESTO, C. M. S.; MAZZA, D.; SPIGOLON, N. I. A formação humana integral diante de retrocessos sociais. **Cadernos Cedes**, [S.L.], v. 39, n. 108, p. 161-176, ago. 2019. FapUNIFESP (SciELO).

- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2016.
- MORAIS, T. C. **A Aprendizagem baseada em projetos como instrumento de ressignificação na Educação Profissional e Tecnológica**. 2019. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, IFTM, Uberaba, 2019.
- MORAIS, T. C.; DOMINGUES, L. A. da S. **Como é possível trabalhar a ABP na EPT?** Uberaba: IFTM, 2019.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A.. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2013
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- MORETTO, V. P. Educar para competências: o desafio do professor no novo contexto social. **Explicando o Enem**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 9-12, mar. 2011.
- NASCIMENTO, L. N. B. **Uma abordagem sobre energia solar por meio da aprendizagem baseada em projetos**. 2019. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, IFAM, Manaus, 2019.
- NATIVIDADE, J. de S. **Ensino médio integrado no IFAM/Campus Parintins: uma análise do processo de implementação do curso técnico em informática (2007-2012)**. 2016. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.
- NECKEL, A.; SZATKOSKI, E.; BODAH, E. T. **A educação profissional brasileira no ensino técnico**. Passo Fundo: Goellner, 2015
- NOSELLA, P. Trabalho e perspectivas de formação dos trabalhadores: para além da formação politécnica. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 137-181, jan/abr, 2007.
- OLIVEIRA, E. A. A Técnica, a techné e a tecnologia. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí, v. 2, n. 5, p. 1-13, jul. 2008.
- PACHECO, F. da S. **Aprendizagem baseada em projetos como proposta para desenvolver a aprendizagem significativa no segundo ano do Ensino Médio na disciplina de Química**. 2017. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.
- PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Rev Latino-Am Enfermagem**, São Paulo, v. 5, n. 13, p. 717-722, set. 2005.
- PINTO, Á. V. **Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve histórico do ensino de química no Brasil. In: EDEQ, 33., 2010, Ijuí. **Anais [...]**. Ijuí: Redeq, 2010. p. 1-8.

RAMOS, M. N. Concepção do ensino médio integrado. Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará, 08 e 09 de maio, 2008. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>. Acesso em: 20 junho 2020.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. 5 v. (Coleção Formação Pedagógica).

RIBEIRO, J. A. G.; CAVASSAN, O. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias**, Bogotá, v. 8, n. 2, p. 61-76, jun./dez. 2013.

RODRIGUES, M. **Diálogos sobre o Ensino Médio**: Enem em perspectiva. Manaus: Editora Travessia, 2011.

ROSA, M. I. P; TOSTA, A. H. O lugar da química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 253-262, out.2005.

SAMPAIO, J. *et al.* Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. **Interface**, Botucatu, v. 2, n. 18, p. 1299-1312, jan. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos. A Química e a formação para a cidadania. **Educación Química**, [s.l.], v. 22, n. 4, p.300-305, out. 2011. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-quimica-78-articulo-a-quimica-e-formacao-cidadania-S0187893X18301496>. Acesso em: 14 set. 2019.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETI, Celso João (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação**. 14. ed. RJ: Vozes, 2012. p. 151-16

SCHAFFRATH, V. R; SILVA, F. F. da. **Agricultura e desenvolvimento rural sustentável**. Curitiba: Editora IFPR, 2012. Disponível em:

SCHEFFER, E. W. O. **Química**: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica. 1997. 235 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SILVA, M. R. da. Currículo, ensino médio e BNCC: um cenário de disputas. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 9, n. 17, p. 367-379, jul. 2015. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/586>. Acesso em: 17 jun. 2020.

TEIXEIRA, D. R.; DIAS, F. B. M. Marxismo e cultura: contraponto às perspectivas pós-modernas. **Filosofia e Educação**, v. 2, n. 2, p. 120-140, 10 set. 2010.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set. 2005.

TROTSKY, L. **Questões do modo de vida**. 1923. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/trotsky/1923/vida/cap04.htm>. Acesso em: 07 jun. 2020.

VALENTE, A. C. M. *et al.* O ensino de química no ensino médio no Brasil no contexto atua". **Anais [...]**. V CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48057>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

VASCONCELOS, J. S. **Aprendizagem baseada em projetos**: uma proposta interdisciplinar para a Educação Profissional e Tecnológica. 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, IFAM, Manaus, 2020.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZEN, E. T; OLIVEIRA, E. C. de. A práxis filosófica no Proeja: reflexões sobre as relações sociais capitalistas e a formação humana integral. **Educar em Revista**, [S.L.], v. 34, n. 69, p. 231-244, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Visão geral do plano de ensino de Química pela ABP

Plano para o ensino de Química pela ABP
Título: Agricultura Sustentável: o que a Química tem a ver com isso?
Escola: IFAM – <i>Campus Parintins</i>
Série (s)/Turma(s): 3º ano
Carga horária total: 20 aulas
Componente(s) curricular(es): Química
<p>Desenvolvimento da ideia inicial: A agricultura é hoje uma das atividades econômicas mais rentáveis em nosso país. Existem inúmeras formas de agricultura – extensiva, intensiva, agroecológica, familiar, orgânica etc. Apesar de ser uma atividade necessária, já que garante a produção de alimentos, faz-se importante introduzir formas de cultivo mais sustentáveis a fim de minimizar os impactos ambientais causados pela referida atividade. Nessa perspectiva, a Química se apresenta como um conhecimento capaz de, aliado ao uso de tecnologias e pesquisa científica, garantir produção de alimentos de forma sustentável.</p>
<p>Possibilidades de interdisciplinaridade: O tema da agricultura sustentável possibilita a interdisciplinaridade, neste caso específico, dos conteúdos da Química Orgânica com as áreas de conhecimento do eixo tecnológico Recursos Naturais, como Produção Vegetal e Agroecologia, na abordagem de assuntos, a exemplo de: composição química e propriedades dos agrotóxicos e pesticidas, composição química do solo, estudo da compostagem, entre outros.</p>
<p>Questão motriz: Como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?</p>
<p>Objetivo geral: Construir um artefato que contribua para o desenvolvimento da agricultura sustentável, fazendo uso de conhecimentos químicos.</p>
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer conceitos relacionados à temática do desenvolvimento sustentável; • Discutir questões específicas relativas à temática de estudo; • Organizar um planejamento para o desenvolvimento do projeto; • Realizar pesquisa de informações para o desenvolvimento do artefato; • Criar protótipo do artefato; • Avaliar parcialmente os protótipos dos artefatos. • Organizar recursos para exposição do artefato;

- Expor o artefato e avaliar o projeto realizado.

Conteúdos relacionados:

- Funções Orgânicas Oxigenadas e Nitrogenadas;
- Reações Orgânicas;
- Agroquímicos.

Planejamento das etapas da ABP

Etapa	Material utilizado	N.º de aulas
Etapa I – Introdução e planejamento	Roteiro 1A	2 aulas
	Roteiro 1B	2 aulas
Etapa II – Pesquisa	Roteiro 2	3 aulas
Etapa III – Criação e avaliação dos artefatos	Roteiro 3A	5 aulas
	Roteiro 3B	3 aulas
Etapa IV – Elaboração da exposição do artefato	Roteiro 4	2 aulas
Etapa V – Exposição do artefato e avaliação final do projeto	Roteiro 5	3 aulas

Previsão dos possíveis artefatos:

Artefato: construção de composteira

Objetivo: construir protótipo de composteira caseira para produção de adubo orgânico e biofertilizante, visando ao uso na agricultura sustentável. Envolverá o projeto de confecção, definição dos materiais utilizados na construção, descrição e acompanhamento dos processos químicos ocorridos.

Artefato: produção de biopesticida natural

Objetivo: estudar a viabilidade do uso de plantas locais/regionais para utilização como biopesticida natural na agricultura sustentável. Envolverá a produção de um biopesticida e teste em cultura selecionada.

Artefato: protótipo de sistema de agricultura sustentável

Objetivo: criar um protótipo de um sistema de agricultura sustentável, considerando a redução dos rejeitos e o uso de biopesticidas e biofertilizantes. Envolverá a criação, montagem (em maquete física ou digital) do sistema com as referidas especificações.

Bibliografia de apoio

PINTO-ZEVALLOS, Delia M.; ZARBIN, Paulo H. G. A QUÍMICA NA AGRICULTURA: perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. **Química Nova**, São Paulo, v. 10, n. 36, p. 1509-1513, out. 2013. Disponível em: http://static.sites.sbg.org.br/quimicanova.sbg.org.br/pdf/Vol36No10_1509_04-NE13535.pdf. Acesso em: 11 set. 2020.

SCHAFFRATH, V. R.; SILVA, F. F. da. **Agricultura e Desenvolvimento Rural**

Sustentável. Curitiba: Editora IFPR, 2012.

Disponível em:

[http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina -
Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentavel%20%282%29.pdf?sequenc
e=1&isAllowed=y](http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina_-_Agricultura_e_Developmento_Rural_Sustentavel%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 26 nov. 2020

KAMIYAMA, A. **Cadernos de Educação Ambiental:** agricultura sustentável. São Paulo: SMA, 2011. Disponível em:

[http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2016/12/13-agricultura-sustentavel-
2012.pdf](http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2016/12/13-agricultura-sustentavel-2012.pdf). Acesso em: 26 nov. 2020

MACIEL, R. J. de S.; A SOUZA, S. G.; LOURENÇO, F. de S. Práticas de Agricultura Sustentável Realizadas em comunidades tradicionais sob área de Várzea em Parintins. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba.

Anais [...]. Curitiba: ABA, 2009. p. 02771-02775. Disponível em:

[https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/684754/praticas-de-
agricultura-sustentavel-realizadas-em-comunidades-tradicionais-sob-area-de-
varzea-em-parintins-am](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/684754/praticas-de-agricultura-sustentavel-realizadas-em-comunidades-tradicionais-sob-area-de-varzea-em-parintins-am). Acesso em: 16 nov. 2020.

APÊNDICE B – ROTEIRO 1A (introdução)

Nome:

Caro aluno,

Este roteiro vai levar você a um novo aprendizado cheio de desafios e novas descobertas sobre a química orgânica, agricultura sustentável e meio ambiente!!

Leia com atenção o enunciado das tarefas, elas vão guiar você no caminho para entender as relações entre o conhecimento químico e uma prática agrícola muito importante: a Agricultura Sustentável.

Será que você já parou para pensar sobre a importância da agricultura? E sobre a necessidade do uso de práticas sustentáveis para a geração de alimentos? E o que a química orgânica tem a ver com isso?

Por meio deste roteiro, você será capaz de:

Objetivo: reconhecer conceitos relacionados à temática do desenvolvimento sustentável.

Tarefa 1. No Youtube, assista ao vídeo do Canal Agro Sustentável, da Embrapa, intitulado “Sistemas de Produção Sustentáveis”, disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=7_7OlrIDxsA.

Tarefa 2. Leia o artigo disponibilizado no link: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/684754/praticas-de-agricultura-sustentavel-realizadas-em-comunidades-tradicionais-sob-area-de-varzea-em-parintins-am>

Tarefa 3. O vídeo apresentado e o artigo acima apontam para a necessidade da adoção de práticas sustentáveis em diversas atividades econômicas, incluindo-se aí a agricultura. Muito se tem falado em Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, mas, principalmente agora, quando estamos sofrendo com uma pandemia, vemos inúmeros problemas ambientais e a falta de igualdade no acesso à alimentação. Assim, torna-se urgente pensar em como aliar ciência, tecnologia e conhecimento para a resolução de problemas reais.

Você, como futuro técnico em agropecuária, é peça chave na produção, geração e implementação de medidas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida de todos nós, e é hora arregaçar as mangas e trabalhar numa proposta.

Com base nas informações disponibilizadas até o momento, pense sobre a seguinte questão:

“Como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?”

Tarefa 4. Registre o que você conhece ou entende sobre os seguintes conceitos: O que é desenvolvimento sustentável? Para que serve? E agricultura sustentável? O que é? Você já conhecia o termo?

Tarefa 5. Discuta com seus colegas sobre suas anotações da tarefa anterior. Este é um momento de discussão no qual cada opinião é importante. Participe!!

Tarefa 6. Organize um texto ou resumo (máximo 10 linhas) com as suas principais conclusões a respeito da pergunta proposta na tarefa 3.

Para casa: Você gostou do assunto discutido na aula de hoje? Seja curioso, procure pesquisar e ler mais sobre o tema. Será útil para a próxima aula. Abaixo, disponibilizo o link de alguns materiais de apoio para leituras sobre o tema proposto, a fim de ajudar, mas você também pode contribuir trazendo novas informações. Até semana que vem!

PINTO-ZEVALLOS, Delia M.; ZARBIN, Paulo H. G. A QUÍMICA NA AGRICULTURA: perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. **Química Nova**, São Paulo, v. 10, n. 36, p. 1509-1513, out. 2013. Disponível em:
http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol36No10_1509_04-NE13535.pdf.

SCHAFFRATH, V. R; SILVA, F. F. da. **Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Curitiba: Editora IFPR, 2012. Disponível em: [http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina -
_Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentavel%20%282%29.pdf?sequenc
e=1&isAllowed=y](http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/430/1a_Disciplina_-_Agricultura_e_Developolvimento_Rural_Sustentavel%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

KAMIYAMA, A. **Cadernos de Educação Ambiental**: agricultura sustentável. São Paulo: SMA, 2011. Disponível em <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2016/12/13-agricultura-sustentavel-2012.pdf>

APÊNDICE C – ROTEIRO 1B (planejamento)

Nome:

Caro aluno,

No Roteiro 1A, vocês debateram ideias a respeito da química orgânica, agricultura sustentável e meio ambiente. Espero que tenham gostado das tarefas e aguçado a curiosidade em conhecer mais sobre os assuntos discutidos.

Neste roteiro, você irá desenvolver o planejamento de atividades para criar um projeto sobre o tema Agricultura Sustentável.

Conte com a orientação de sua professora e será importante a colaboração de seus colegas!

Leia com atenção o enunciado das tarefas. Elas vão guiar você no caminho voltado à organização de um plano de trabalho, para que possam estabelecer metas, prazos e definição de um artefato que vocês produzirão.

Através deste roteiro, você será capaz de:

Objetivos:

- **Discutir questões específicas relativas à temática de estudo;**
- **Organizar um planejamento para o desenvolvimento do projeto.**

Tarefa 1. Na aula anterior foi apresentada a vocês a seguinte questão:

“Como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?”,

Em seguida, vocês discutiram e produziram um texto sobre o que entenderam acerca da temática estudada. Agora, sua professora apresentará um apanhado de palavras e expressões suscitadas por vocês no final do Roteiro 1A. Fique atento às principais ideias apresentadas e registre-as aqui.

Tarefa 2. Quais são os principais problemas que sua turma levantou sobre a temática?

Tarefa 3. Vocês serão técnicos em agropecuária. Como podem colaborar para resolver os problemas que sua turma apontou? Como a Química pode ajudá-los nesta missão?

Tarefa 4. Reunidos nos grupos definidos por sua professora, cada integrante deve possuir uma responsabilidade, uma missão; então, neste momento, realizem a divisão de papéis de cada um dos membros do grupo. Basicamente, vocês precisam definir as seguintes funções: líder, secretário, projetista, editor etc.

Tarefa 5. Aqui começa a missão do seu grupo. Vamos colocar em prática, seguindo passos bem definidos, todas as ideias que sua turma esboçou nas discussões até agora. Não se esqueça de nossa questão:

“Como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?”

Para isso, preencha o quadro abaixo de forma colaborativa com seus colegas. Todos têm voz e poder de decisão. Dúvidas devem ser levadas imediatamente à professora.

RESUMO DE PROJETO

Projeto:

Alunos do grupo:

Nós pretendemos investigar (descrever brevemente o problema do grupo):

Que artefato nós queremos construir?

Que pesquisa nós precisamos realizar?

Atividades:

O que fazer?

Como fazer?

Período

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Cada integrante do grupo será responsável por: (dividir as tarefas entre os colegas)

Para casa: Hoje vocês aprenderam a discutir em grupo, apontar soluções para um problema e organizar um planejamento para o projeto que estão desenvolvendo. Continuem as discussões e, qualquer dúvida, procurem a professora para auxiliá-los. Até semana que vem!

APÊNDICE D – ROTEIRO 2 (pesquisa)

Nome:

Caro aluno,

No roteiro anterior, vocês foram orientados a organizar um planejamento para o desenvolvimento do projeto, a fim de responder à seguinte questão:

“Como a Química pode colaborar para a agricultura sustentável?”

No roteiro de agora, vocês desenvolverão os procedimentos de pesquisa de informações sobre os temas e subtemas que lhe ajudarão no desenvolvimento do projeto.

Mediante as orientações aqui presentes, você será capaz de:

Objetivo: realizar pesquisa de informações para o desenvolvimento do artefato.

Tarefa 1. Retomem o roteiro anterior e, consultando o resumo de projeto (tarefa 5), relacionem os temas e subtemas que seu grupo deverá pesquisar.

Tarefa 2. Definam que conhecimentos de química e áreas afins serão necessários para que vocês consigam desenvolver o artefato. Para isso, volte ao Roteiro 1B e consulte a tarefa 3.

Tarefa 3. Agora, cada aluno deve realizar uma pesquisa na internet sobre os temas e conteúdos importantes para desenvolver o artefato de seu grupo. Para ajudá-lo, siga as orientações abaixo:

a) Procure saber a fonte da informação que você está usando. Caso consulte *sites*, copie o endereço completo. Caso consulte livros, você deve registrar dados como autor, nome do livro, ano de publicação e as páginas consultadas.

b) Ao fazer uso de *sites*, verifique se é um ambiente de notícias e informações confiáveis. Procure pesquisar em *sites* de organizações públicas e privadas, como a Embrapa, por exemplo, ou grupos de pesquisa, de empresas e ONGs, ou ainda em bibliotecas e repositórios virtuais. Evite blogs pessoais (os quais, muitas vezes, dispõem informações baseadas na opinião de leigos).

c) Pesquise palavras-chave como: agricultura sustentável, química na agricultura, química e agricultura, entre outras.

d) Sobre a temática do projeto, será interessante conhecer e pesquisar nos materiais disponibilizados a seguir. Basta clicar nos links.

<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/biologia/os-impactos-agroquimicos-sobre-meio-ambiente.htm>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112244/1/3460.pdf>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164696/1/2004PL-53-Bettiol-Controle-15670.pdf> (recomenda-se a leitura das páginas 159 e 160).

e) Sobre os conteúdos de Química, tenha como base o livro didático utilizado pela escola, ou sites como:

<https://pt.khanacademy.org/science/organic-chemistry>

<http://www.iq.usp.br/portaliqusp/?q=pt-br/node/1127>

<https://www.stoodi.com.br/materias/quimica/>

<http://quimicanova.sbg.org.br/>

Tarefa 4. Preencha o resumo de pesquisa abaixo de forma individual, seguindo as

APÊNDICE E – ROTEIRO 3A (criação do artefato)

Nome:

Caro aluno,

Resumidamente, até o momento, realizamos com o Roteiro 1A a introdução do tema “Agricultura Sustentável”. No Roteiro 1B, de forma coletiva, o grupo definiu um subtema para investigação, questões específicas e organizaram um resumo de projeto. No Roteiro 2, vocês foram desafiados a desenvolver uma pesquisa orientada sobre subtemas importantes para o desenvolvimento do artefato do grupo.

Agora, neste roteiro, vocês serão orientados sobre a criação e desenvolvimento do artefato. Artefato é um produto elaborado para responder à questão, ao problema de pesquisa que o grupo investiga. Ele pode ser elaborado em formatos diversos, como vídeos, relatórios, artigos científicos, programas de computador, sites, blogs etc.

Por meio deste roteiro, você será capaz de:

Objetivo: criar protótipo do artefato tendo como foco responder à questão: “Como a Química pode contribuir para a agricultura sustentável”?

Tarefa 1. Preencha abaixo o resumo de produto do grupo, conforme solicitado. Esta atividade é fruto das discussões coletivas do grupo, portanto, opine, envolva-se e colabore para a criação do artefato.

RESUMO DE PRODUTO DO GRUPO

Projeto:

Aluno:

Data:

Que artefato nós queremos construir? (especificar detalhes)

a) Quais as etapas de trabalho? (organizem passo a passo o desenvolvimento das etapas para criação e desenvolvimento do artefato, identificando os recursos que serão utilizados: computadores, programas, aplicativos etc.).

b) Identifique a responsabilidade de cada um no grupo para a criação e desenvolvimento do artefato (organize os subtemas e a tarefa de cada um).

c) Qual o objetivo do grupo ao construir este artefato? (especifique o motivo, o porquê, o que pretendem com este artefato).

Período de criação do produto: ____ / ____ / ____ a ____ / ____ / ____

Para casa: com o resumo de produto finalizado, o grupo deverá se reunir para criar e desenvolver o artefato. É um trabalho de muitas mãos e, quanto mais o grupo estiver envolvido, melhor será a qualidade do recurso produzido. É muito importante contar com a opinião e relatar as dificuldades à professora e colegas para que possam ser ajudados. Até semana que vem!

APÊNDICE F – ROTEIRO 3B (avaliação do artefato)

<p>Nome:</p>
<p>Caro aluno,</p> <p>Nesta etapa do projeto, vocês trabalharam a criação e o desenvolvimento do artefato, orientados pelo Roteiro 3A.</p> <p>No roteiro de agora, você fará uma avaliação parcial do protótipo de artefato dos grupos dos colegas.</p> <p>Por intermédio das orientações aqui presentes, você será capaz de:</p> <p>Objetivo: avaliar parcialmente os protótipos dos artefatos.</p>
<p>Tarefa 1. Responda às questões relacionadas à avaliação do protótipo do artefato das equipes dos colegas.</p>
<p>Grupo:</p>
<p>a) Artefato:</p>
<p>b) Sobre o artefato desenvolvido, descreva a importância para a comunidade.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>c) O artefato produzido responde à questão “Como a Química pode contribuir para a agricultura sustentável”? (marcar apenas uma opção).</p> <p>() Sim, de forma satisfatória</p> <p>() Não</p> <p>() Parcialmente</p>
<p>d) Aponte pontos positivos do artefato.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>e) Aponte pontos a serem melhorados no artefato.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

<hr/> <hr/> <hr/>

Para casa: continue trabalhando no seu grupo para as melhorias do seu artefato. Esta avaliação será socializada com cada grupo para o compartilhamento de sugestões dos colegas. Até semana que vem!!!

APÊNDICE G – ROTEIRO 4 (elaboração da exposição do artefato)

Nome:

Caro aluno,

Neste roteiro, vocês serão orientados sobre os procedimentos para o desenvolvimento de uma apresentação final para o projeto que vem sendo executado por seu grupo.

Conte com a orientação de sua professora e lembre-se de que será importante a participação de todos no processo de escolha do formato da apresentação que o grupo desenvolverá.

Por meio deste roteiro, você será capaz de:

Objetivo: organizar recursos para exposição do artefato.

Tarefa 1. Escolha o tipo de recurso que será utilizado para a apresentação do artefato. O grupo poderá fazer uso de cartazes, murais, diários de bordo, slides multimídia, produção de sites, ou seja, qualquer formato e recurso que possa auxiliar seu grupo para apresentar o artefato e o trabalho desenvolvido ao longo do projeto.

Tarefa 2. Descreva resumidamente o recurso escolhido.

Tarefa 3. O recurso escolhido deve estar organizado de forma a responder às seguintes questões:

- a) Qual o tema principal apresentado? Qual a questão motriz que motivou o projeto?
- b) A partir da discussão inicial, que tema o grupo decidiu ou definiu para trabalhar? Justifique.
- c) Como está organizado o trabalho de pesquisa desenvolvido? (relatar os subtemas pesquisados e organizar-se para que cada integrante faça uma breve exposição do que entendeu).
- d) Qual o artefato desenvolvido? (apresentar o motivo que levou o grupo a desenvolvê-lo e de que forma foi ou está organizado. Fazer um breve relato das etapas de criação e apresentá-lo).

e) Como conclusão, realizar uma breve defesa da importância do trabalho que o grupo desenvolveu para a comunidade e para a formação de cada um dos participantes.

Tarefa 4. Atentar para a escolha do *layout*, design e animação dos slides produzidos. Sejam criteriosos quanto à escolha de imagens e ilustrações, tamanhos das fontes e gráficos.

Tarefa 5. O texto deve ser conciso e objetivo, fazendo uso de palavras-chave e ou tópicos para facilitar o entendimento.

Para casa: Ao término da construção do recurso de apresentação, o grupo poderá utilizá-lo para treinar como será a apresentação do artefato. Assim, cada um dos colegas, ganhará confiança e segurança para o dia da exposição. Os participantes, neste momento, poderão dar contribuições e ajudar os demais colegas a trabalharem a questão de falar em público. Dessa forma, todos do grupo saem ganhando, pois, lembrem-se: é um trabalho coletivo. O sucesso de um é o sucesso de todos. Compartilhe com seu professor o recurso produzido para avaliação e o *feedback* de possíveis melhorias. Aguardo vocês na exposição final!!!!

APÊNDICE H – ROTEIRO 5 (exposição do artefato e avaliação final do projeto)

Nome:

Caro aluno,

Chegamos à última etapa do projeto desenvolvido, que envolve a apresentação do artefato criado e produzido pelo grupo, bem como a avaliação final das atividades realizadas. Este roteiro guiará você na realização de uma verificação do trabalho concretizado. Por meio da avaliação, você poderá refletir, repensar e expor sua opinião sobre o tema e sobre o trabalho que você e seu grupo desenvolveram.

É claro que, durante as atividades, já avaliamos algumas de nossas ações, mas agora precisamos que você exponha sua opinião de forma mais elaborada. REFLITA, CRITIQUE, OPINE!!!

Durante este roteiro, você será capaz de:

Objetivo: expor o artefato e avaliar o projeto realizado.

Tarefa 1. Exponha o artefato e o trabalho do seu grupo, fazendo uso do recurso de apresentação elaborado no Roteiro 4.

Tarefa 2. Proceda à avaliação final do trabalho de seu grupo respondendo às seguintes questões:

a) Em relação ao tema Agricultura Sustentável, qual a importância de estudar essa temática para sua formação geral (como futuro profissional da área e como cidadã)?

b) Ao discutir a temática presente na questão anterior, o grupo decidiu estudar a compostagem. Qual a importância desse assunto para a sua formação pessoal e para a sociedade?

c) Sobre as etapas do projeto – introdução, planejamento, pesquisa, criação do artefato e da apresentação e exposição –, procure avaliar os seguintes aspectos (marcar apenas uma opção por linha).

Itens	Discordo totalmente	Discordo	Não sei	Concordo	Concordo plenamente
Os roteiros usados foram adequados.					
A questão permitiu reflexão sobre os conteúdos e temas.					
O tempo para o projeto foi apropriado.					
O projeto permitiu a participação de todos os alunos.					
Os recursos tecnológicos utilizados foram adequados.					
O projeto permitiu aprender os conteúdos de uma maneira diferente.					
O projeto exigiu maior dedicação ao estudo do que da forma tradicional.					
O retorno da professora (<i>feedback</i>) foi adequado para sanar as dúvidas.					
O projeto foi desafiador .					

d) Durante o trabalho, você e seu grupo desenvolveram habilidades na realização das diversas etapas de trabalho. Procure avaliar que habilidades entre as listadas abaixo foram melhor desenvolvidas por você durante o projeto (marcar apenas uma opção por linha).

Itens	Fraco	Moderado	Satisfatório	Muito Bom	Excelente
Autonomia					
Colaboração/cooperação entre os colegas					

APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desta pesquisa, “Formação Humana Integral de alunos da EPTNM: proposta de ensino pela ABP”, cujo objetivo é contribuir para a formação humana integral de alunos da EPTNM, foi impresso separadamente, além de possuir uma versão em mídia digital. Assim, está disponível para acesso de duas formas:

1) impressa, na secretaria do ProfEPT – IFAM/*Campus* Manaus Centro;

2) em mídia digital, no seguinte endereço:

<http://www2.ifam.edu.br/profept/programa/dissertacoes-e-produtos-educacionais-1/2021-praticas-educativas-em-educacao-profissional-e-tecnologica-1>.