



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí

Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA
ATIVA: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em
Química para Educação Básica**

WESLEI OLIVEIRA DE JESUS

Orientadora: Prof^ª. Dra. Débora Astoni Moreira

Urutaí (GO)
2021



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Elias de Pádua Monteiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Alan Carlos da Costa

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro Cunha

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva

Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica

Coordenador

Prof. Dr. Ricardo Diógenes Dias Silveira

Urutaí (GO)
2021

WESLEI OLIVEIRA DE JESUS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA
ATIVA: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em
Química para Educação Básica**

Orientadora

Prof^a. Dra. Débora Astoni Moreira

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano
- Campus Urutaí, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Ensino para a
Educação Básica para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)
2021

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

ISSN XX-XXX-XXX

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

d58s de Jesus, Wesley Oliveira
SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA ATIVA:
uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em
Química para Educação Básica / Wesley Oliveira de
Jesus; orientadora Débora Astoni Moreira. -- Urutaí,
2021.
97 p.

Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em
Ensino para Educação Básica) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. Aprendizagem Baseada em Problemas. 2.
Metodologia Ativa. 3. Ensino de Química. 4. Educação
Básica. I. Moreira, Débora Astoni, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional – “O MISTÉRIO DA HORTÊNSIA: uma sequência didática para o ensino de Química” – Sequência Didática | |

Nome Completo do Autor: Weslei Oliveira de Jesus

Matrícula: 2019101332140168

Título do Trabalho: “SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA ATIVA: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em Química para Educação Básica”.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 24/06/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

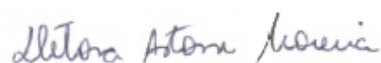
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Pires do Rio, 24/06/2021.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 41/2021 - CREPG-UR/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
ATA Nº/07
BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte e cinco do mês de maio do ano de dois mil e vinte e um, às quinze horas, reuniram-se os componentes da banca examinadora em sessão pública realizada por videoconferência, para procederem a avaliação da defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Weslei Oliveira de Jesus**, discente do **Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí**, com o trabalho intitulado **"SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA ATIVA: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em Química para Educação Básica "**. A sessão foi aberta pela presidente da banca examinadora, **Profa. Dra. Débora Astoni Moreira**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em 30 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica a dissertação foi **APROVADA**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM ENSINO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**, na área de concentração em **Ensino para a Educação Básica**, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A banca examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa dissertação em periódicos após procedida as modificações sugeridas e o depósito do produto educacional em repositório de domínio público. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Profa. Dra. Débora Astoni Moreira	IF Goiano – Campus Urutaí	Presidente
Profa. Dra. Cinthia Maria Felício	IF Goiano – Campus Urutaí	Membro interno
Profa. Dra. Christina Vargas Miranda e Carvalho	IF Goiano – Campus Urutaí	Membro interno

Documento assinado eletronicamente por:

- **Christina Vargas Miranda e Carvalho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 22:35:03.
- **Cinthia Maria Felício**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:36:27.
- **Debora Astoni Moreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:34:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/05/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 271728

Código de Autenticação: df29f40428



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, URUTAI/GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

Documento assinado eletronicamente por:

- **Christina Vargas Miranda e Carvalho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 22:35:03.
- **Cinthia Maria Felício**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:36:27.
- **Debora Astori Moreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:34:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/05/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode, ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 271728

Código de Autenticação: df29f40428



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, URUTAI/GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
Programa de Pós-Graduação em Ensino para a
Educação Básica

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO
EDUCACIONAL PELA BANCA DE DEFESA**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – PPG-ENEB

Discente: Weslei Oliveira de Jesus

Título da Dissertação/Tese: SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR
METODOLOGIA ATIVA: uma alternativa no processo ensino-
aprendizagem em Química para Educação Básica

Título do Produto: O mistério da hortênsia: uma sequência
didática para o ensino de Química

Orientador: Débora Astoni Moreira

FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

<p>Complexidade - compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do Produto Educacional.</p> <p>*Mais de um item pode ser marcado.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação ou tese.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE.</p> <p><input type="checkbox"/> Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e teórico-metodológicos empregados na respectiva dissertação ou tese.</p> <p><input type="checkbox"/> Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.</p>
<p>Impacto – considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou contratada.</p>	<p><input type="checkbox"/> Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no Sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>
<p>Aplicabilidade – relaciona-se ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que o PE possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p>	<p><input type="checkbox"/> PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa, exigível para o doutorado.</p> <p><input type="checkbox"/> PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade face à possibilidade de acesso e descrição.</p>

<p>Acesso – relaciona-se à forma de acesso do PE.</p>	<p><input type="checkbox"/> PE sem acesso.</p> <p><input type="checkbox"/> PE com acesso via rede fechada.</p> <p><input type="checkbox"/> PE com acesso público e gratuito.</p>
<p align="center">FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)</p>	
	<p><input type="checkbox"/> PE com acesso público e gratuito pela página do Programa.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PE com acesso por Repositório institucional – nacional ou internacional – com acesso público e gratuito.</p>
<p>Aderência – compreende-se como a origem do PE apresenta origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do PPG em avaliação.</p>	<p><input type="checkbox"/> Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG <i>stricto sensu</i> ao qual está filiado.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG <i>stricto sensu</i> ao qual está filiado.</p>
<p>Inovação – considera-se que o PE é/foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.</p>	<p><input type="checkbox"/> PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos).</p> <p><input type="checkbox"/> PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento(s) existente(s)).</p>

Breve relato sobre a abrangência e/ou a replicabilidade do PE)

Produto educacional de fácil acesso pelos alunos, bem explicativo e poderá contribuir no processo ensino-aprendizagem em química na educação básica.

Débora Astoni Moreira - Presidente da banca - *(Assinado eletronicamente)*

Cynthia Maria Felício - Membro Interno - *(Assinado eletronicamente)*

Christina Vargas Miranda e Carvalho - Membro Externo - *(Assinado eletronicamente)*

Urutaí, 25 de maio de 2021.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Christina Vargas Miranda e Carvalho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 22:35:03.
- **Cynthia Maria Felício**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:36:27.
- **Debora Astoni Moreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/05/2021 17:34:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/05/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 271728

Código de Autenticação: df29f40428



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, URUTAI/GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

*“A educação é a arma mais poderosa que
você pode usar para mudar o mundo.”*

(Nelson Mandela).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me ajudar a ser perseverante em meus objetivos e a realizar meus sonhos.

Aos meus pais, Ângela Maria de Oliveira Jesus e José Lourenço de Jesus, ao meu irmão Weverton Oliveira de Jesus e a todos meus familiares por sempre me apoiarem durante minha formação.

Aos amigos e colegas que fiz durante o curso. Saudades de nossa convivência.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica pelos saberes compartilhados e pela motivação durante o curso e, em especial, à professora orientadora Dra. Débora Astoni Moreira, pela compreensão, disposição e dedicação em toda a pesquisa.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí por me oferecer um ensino sólido e de qualidade, oportunizando a minha qualificação profissional.

Aos membros da banca, professoras Cinthia Maria Felício e Christina Vargas Miranda e Carvalho por aceitarem o convite para contribuírem com minha pesquisa.

No mais, esse trabalho é a concretização de um sonho, a conclusão de mais uma etapa de minha formação docente, repleta de aprendizados e reflexões. Muito obrigado a tod@s que contribuíram de forma direta ou indireta para meu crescimento!!!

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	17
LISTA DE FIGURAS	19
RESUMO	20
ABSTRACT	21
1. INTRODUÇÃO	22
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	24
2.1 O ensino de Química	24
2.2 Metodologias ativas de ensino	26
2.2.1 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).....	28
2.3 O construtivismo como base para a aprendizagem	30
2.4 Sequência didática.....	33
3. OBJETIVOS.....	35
3.1 Objetivo Geral.....	35
3.2 Objetivos Específicos	35
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	35
4.1 Caracterização da pesquisa	35
4.2 Local de realização da pesquisa e população a ser estudada	37
4.3 Delineamento da pesquisa	38
5. PRODUTO EDUCACIONAL.....	40
5.1 Estrutura da sequência didática.....	40
5.2 Roteiro de aplicação da sequência didática	44
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
6.1 Questionário diagnóstico aplicado aos participantes da pesquisa	46
6.2 Aplicação e avaliação da sequência didática	53
6.2.1 Aplicação da sequência didática	53
6.2.2 Avaliação da sequência didática	60
6.3 Questionário avaliativo da metodologia de ensino aplicada.....	66
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
8. REFERÊNCIAS.....	77
APÊNDICES	84

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	85
Apêndice 2 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....	89
Apêndice 3 – Questionário Diagnóstico.....	91
Apêndice 4 – Questionário Avaliativo da Metodologia de Ensino Aplicada.....	93
ANEXOS.....	95
Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Primeiro mural da sequência didática.	40
Figura 2. Situação-problema.	41
Figura 3. Segundo mural da sequência didática.	42
Figura 4. Terceiro mural da sequência didática.	42
Figura 5. Quarto mural da sequência didática.	43
Figura 6. Quinto mural da sequência didática.	43
Figura 7. Sexto mural da sequência didática.	44
Figura 8. Relação dos estudantes com a disciplina de Química.	47
Figura 9. Entendimento dos estudantes sobre os conteúdos de Química que são ministrados.	48
Figura 10. Percepções dos estudantes sobre aonde se encontram as maiores dificuldades em aprender conteúdos de Química.	49
Figura 11. Nível de compreensão dos conteúdos de Química pelos estudantes.	50
Figura 12. Nuvem de palavras construída pelos estudantes da 3ª série.	54
Figura 13. Nuvem de palavras construída pelos estudantes da 2ª série.	57
Figura 14. Entendimento do conteúdo de Química ministrado com a metodologia da ABP.	68
Figura 15. Nível de compreensão do conteúdo com a utilização da metodologia da ABP. ...	70
Figura 16. Nível de envolvimento nas atividades propostas pela metodologia da ABP.	72

SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA POR METODOLOGIA ATIVA: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em Química para Educação Básica

RESUMO

O progresso científico-tecnológico afeta diretamente toda a sociedade, trazendo atualizações e inovações para diversos campos. Dentre esses, a escola de Educação Básica destaca-se como um ambiente constantemente atingindo por esse progresso, mas que ainda se encontra imerso em moldes tradicionais de organização, estrutura e ensino. Em pleno século XXI é comum encontrar instituições escolares que utilizam processos de ensino e aprendizagem centrados na transmissão-recepção de conhecimentos, demasiadamente mecânicos e nada atrativos. Ante essa realidade, mudar as práticas pedagógicas é uma demanda do ensino, pois os métodos de abordagem ainda são arcaicos e não possibilitam o desenvolvimento da aprendizagem pelos estudantes, no atual contexto educacional. Assim sendo, o objetivo dessa pesquisa foi elaborar e validar uma metodologia envolvendo a Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para o Ensino Médio. No desenvolvimento metodológico desse estudo, fez-se uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, utilizando-se como procedimentos técnicos a pesquisa-ação, diário de campo, produção escrita, questionário e observação do tipo participante. A pesquisa foi realizada com estudantes da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio de um colégio particular no interior de Goiás. O público-alvo teve identificadas suas fragilidades em aprender conteúdos de Química e participou da aplicação de uma sequência didática mediada pela Aprendizagem Baseada em Problemas, o que permitiu refletir e inferir sobre a proposta da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados obtidos evidenciaram que o uso de uma metodologia alternativa de ensino proporcionou aos estudantes uma nova forma de aprender, dinâmica e interessante, na qual estes estiveram mais envolvidos. As fragilidades identificadas encontram-se nos cálculos e fórmulas, assim como na memorização de nomes e regras, característicos a essa disciplina e que dificultam o entendimento e a compreensão dos conteúdos ministrados. A aplicação da sequência didática revelou que a metodologia utilizada favoreceu o aprendizado dos estudantes devido ao seu caráter investigativo, que oportunizou a construção e a apropriação de saberes mediante uma experiência de aprendizagem ativa, em que o aprendiz passa a ser responsável por aquilo que se aprende. Assim sendo, enfatizamos que a Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser uma potencial metodologia alternativa de ensino para inovar no estudo da Química, uma vez que possibilita maior envolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Baseada em Problemas. Metodologia Ativa. Ensino de Química. Educação Básica.

TEACHING SEQUENCE MEDIATED BY ACTIVE METHODOLOGY: an alternative in the teaching-learning process in Chemistry for Basic Education

ABSTRACT

Scientific-technological progress directly affects the entire society, bringing updates and innovations to various fields. Among these, the Basic Education school stands out as an environment constantly affected by this progress, but which is still immersed in traditional organization, structure and teaching patterns. In the 21st century, it is common to find school institutions that use teaching and learning processes centered on the transmission and reception of knowledge, which are too mechanical and unattractive. In view of this reality, changing pedagogical practices is a teaching demand, as the approach methods are still archaic and do not allow for the development of learning by students in the current educational context. Therefore, the objective of this research was to elaborate and validate a methodology involving Problem-Based Learning in Chemistry for High School. In the methodological development of this study, an exploratory research with a qualitative approach was carried out, using as technical procedures action research, field diary, written production, questionnaire and participant observation. The research was conducted with 2nd and 3rd grade high school students from a private school in the countryside of Goias. The target audience had identified their weaknesses in learning Chemistry content and participated in the application of a didactic sequence mediated by Problem-Based Learning, which allowed us to reflect and infer about the research proposal in the teaching and learning process. The results obtained showed that the use of an alternative teaching methodology provided students with a new, dynamic and interesting way of learning, in which they were more involved. The weaknesses identified are found in calculations and formulas, as well as in the memorization of names and rules, characteristic of this discipline and which make it difficult to understand and understand the contents taught. The application of the didactic sequence revealed that the methodology used favored student learning due to its investigative character, which provided opportunities for the construction and appropriation of knowledge through an active learning experience, in which the learner becomes responsible for what is learned. Therefore, we emphasize that Problem-Based Learning can be a potential alternative teaching methodology to innovate in the study of Chemistry, as it enables greater involvement of students in the teaching and learning process.

KEYWORDS: Problem-Based Learning. Active Methodology. Chemistry teaching. Basic education.

1. INTRODUÇÃO

Esse estudo surgiu da minha inquietação enquanto professor de Química, no que se refere ao pré-conceito/*status* negativo sobre o estudo dessa disciplina. Desde a Licenciatura em Química venho me dedicando ao estudo do ensino dessa disciplina, buscando por meios diferenciados para trabalhar os conteúdos, visando desconstruir a concepção negativa dos estudantes sobre o estudo da Química. A mudança nas práticas pedagógicas é uma demanda do ensino, pois as abordagens e metodologias ainda são arcaicas e pouco tem possibilitado aos estudantes o desenvolvimento da aprendizagem, no atual contexto educacional.

De acordo com a legislação educacional, o Ensino Médio é a fase da Educação Básica destinada ao desenvolvimento de habilidades e competências nos educandos para que possam compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, de modo a entender a relação entre o desenvolvimento científico e a transformação da sociedade (BRASIL, 1999, 2006). De acordo com os documentos oficiais que regem as políticas públicas educacionais, o ensino, em todas as áreas, deve ser trabalhado em sala de aula de forma dinâmica, quebrando o hábito de aula tradicional e chamando a atenção do estudante.

Entretanto, em pleno século XXI é comum encontrar instituições escolares que ainda utilizam práticas tradicionais de ensino, centradas na transmissão-recepção de conteúdos. No que se refere ao processo de ensino e de aprendizagem de Química, Lima e Marcondes (2011, p. 100) nos dizem que, os conhecimentos químicos ainda são tratados nas escolas de uma maneira muito formal, exigindo-se que o estudante memorize fórmulas, nomes, regras e leis, de modo que “a Química, tão importante em nossa sociedade, acaba por despertar pouco ou nenhum interesse nos estudantes, não contribuindo para o desenvolvimento cognitivo destes, nem para o desenvolvimento de sua cidadania”.

Dessa forma, a visão dos alunos revela que os conteúdos de Química da forma como são ministrados tornam-se sem sentido diante das inovações existentes, contrariando assim o seu papel na formação de cidadãos ativos, capazes de resolver problemas emergentes de seu cotidiano, ou então, problemas que englobem desde conhecimentos químicos específicos até questões tecnológicas, ambientais e sociais (BRASIL, 2006). Assim sendo, torna-se essencial contextualizar os temas e diversificar nos métodos de ensino a fim de diminuir as dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem, pois no atual cenário educacional nota-se a necessidade de mudança e adaptação das práticas pedagógicas.

A análise e reflexão dessas considerações indicam uma necessidade de se repensar o ensino de Química, procurando replanejá-lo, no que diz respeito aos conteúdos abordados, a metodologia empregada e aos seus objetivos (LIMA; MARCONDES, 2011). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é importante adequar as propostas de ensino para trabalhar com as necessidades dos alunos, considerando ações como selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, mediante ritmos diferenciados e conteúdos complementares, que melhor se adequem a realidade (BRASIL, 2018).

Além disso, o repensar das práticas de ensino do professor devem estar relacionadas com o envolvimento do estudante na construção do seu próprio conhecimento, nas atividades e no planejamento daquilo que se quer ensinar. Sobre isso, a BNCC defende que o currículo deve conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos em suas aprendizagens e que o professor deve selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender (BRASIL, 2018).

No campo educacional, discute-se muito sobre práticas pedagógicas que propiciem um ensino eficaz, encontrando-se pesquisadores como Berbel (2011), Gemignani (2012), Moran (2015), Diesel, Baldez e Martins (2017) e Masetto (2018), que elucidam as potencialidades da utilização de métodos ativos para ensinar. Segundo Berbel (2011, p. 29) “metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas”. Este contato permite caminhar para processos avançados de integração cognitiva, reflexão, generalização e reelaboração de novas práticas (MORAN, 2015).

Em síntese, as metodologias ativas caracterizam-se por oferecer ao professor suporte teórico para que ele faça propostas de ensino, oportunizando situações que levem o estudante a ter condições de ser o protagonista de seu próprio aprendizado. A aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem por pares, estudo de caso, ensino híbrido, sala de aula invertida, júri simulado, debates, grupo de verbalização e de observação, jogos, painel integrado e projetos temáticos são algumas dessas metodologias (MORAN, 2015, ALTHUS; BAGIO, 2017).

Especificamente, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é considerada “uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido” (DELISLE, 2000, p. 5). Na percepção de Souza e Dourado (2015) a ABP é uma estratégia de ensino centrada no aluno e por meio da investigação, visa produzir conhecimento individual e grupal, utilizando técnicas de análise crítica para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor.

Mediante ao que foi apresentado e partindo do pressuposto da necessidade de inovar e diversificar as práticas de ensino de Química este estudo tem a seguinte questão investigativa: De que maneira a metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas favorece o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Química a estudantes do Ensino Médio?

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nessa seção apresentamos uma revisão de literatura específica a respeito de temáticas que caracterizam e dialogam com a proposta dessa pesquisa, sendo elas: o ensino de Química, metodologias ativas, aprendizagem baseada em problemas, o construtivismo como base para a aprendizagem e sequência didática.

2.1 O ensino de Química

Uma discussão recorrente em pesquisas realizadas na área do ensino de Química é a dificuldade que os estudantes do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos (LIMA, 2012). Além disso, grande parte dos estudantes relata não saber o motivo pelo qual estudam essa disciplina, pois nem sempre os conhecimentos da ciência Química são ensinados de maneira que o estudante possa entender a sua importância (FERREIRA; SILVA; STAPELFELDT, 2016). Essas observações se devem, principalmente, a maneira como ela é ensinada nas escolas brasileiras, aos conceitos complexos e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem (LIMA, 2012).

Ainda hoje, mesmo diante de todas as orientações contidas nos documentos oficiais da educação, o ensino de Química na Educação Básica é permeado pelo tradicionalismo, onde se destacam ainda “técnicas de memorização de regras, fórmulas, nomes e estruturas, além de apresentar esses conteúdos completamente distanciados do cotidiano dos alunos” (LIMA; LEITE, 2012, p. 77). Corroborando, pode-se afirmar que na maioria das escolas brasileiras o ensino de Química baseia-se no simples processo de transmissão de informações, de conceitos e leis isoladas, perpetuando práticas pedagógicas na quais os conteúdos são “transmitidos” de forma completamente desvinculada da realidade dos alunos (BRASIL, 1999; LIMA, 2012).

Segundo Lima e Leite (2012), a prática escolar contribui de modo significativo para a disseminação da ideia de que a Química é uma disciplina cujos conteúdos são difíceis de serem apreendidos, o que contribui fortemente para a geração de sentimentos de desinteresse e desmotivação nos educandos. A escola é constantemente atingida por atualizações advindas da Terceira Revolução Industrial e isso exige mudanças na postura do professor, na maneira como este explana os conteúdos, pois “não se pode conceber um ensino que apenas apresente questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas” (LIMA, 2012, p. 98).

Diante desse cenário, Souza e Dourado (2015) afirmam que um dos maiores desafios da educação é promover reformas que, de fato, acompanhem o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico, ambiental, cultural e social, visando contribuir para uma sociedade mais justa, social e economicamente. Para isso, faz-se necessário superar o paradigma da educação tradicional, pois segundo Massetto (2013), a abordagem tradicional, baseada sempre na transmissão de conteúdos pelo professor, precisa dar lugar a práticas de ensino inovadoras, a métodos de ensino que facilitem e incentivem os estudantes a construir o seu próprio saber.

Em específico, o ensino de Química para se tornar efetivo deve ser problematizador, desafiador e estimulante, objetivando conduzir o estudante à construção de saberes científicos relevantes. O conhecimento químico deve ser apresentado ao estudante de forma a possibilitá-lo interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entretanto, para que isso ocorra faz-se necessário desenvolver nas escolas um ensino de Química no qual o aluno seja o protagonista, deixando de ser um mero receptor de informações para se transformar no construtor de seus próprios conhecimentos, os quais devem ser significativos para a vida do aluno e auxiliá-lo na tomada de decisões (BRASIL, 2006; LIMA, 2012).

Assim sendo, é nessa perspectiva de mudança e inovação das práticas pedagógicas que as metodologias ativas estão sendo inseridas no contexto educacional objetivando oferecer um ensino mais atrativo, dinâmico e inovador aos alunos, que os incentivem a aprender de modo autônomo, colaborativo e participativo (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2020). Dessa forma, estas podem ser entendidas como um processo educativo que encoraja o aprendizado crítico-reflexivo por possibilitarem aos estudantes a produção de conhecimento por meio de desafios e resolução de problemas baseados em situações reais (CUNHA et al., 2017).

2.2 Metodologias ativas de ensino

As metodologias podem ser compreendidas como grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que podem se concretizar em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas (BACICH; MORAN, 2018). Elas, no ambiente educacional, direcionam o trabalho do professor, sendo consideradas como ferramentas para a ministração, transmissão e/ou aquisição de conteúdos curriculares. Para Alirão e Nez (2016, p. 85) as metodologias de ensino “manifestam aquilo que o professor concebe como método significativo à realidade de seus alunos, sendo essa estrutura necessária para aplicar a técnica que complementarará o processo para alcançar o objetivo”, isto é, são responsáveis por realizar a conexão entre o currículo e a realidade, visando à aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, ao escolher a metodologia de ensino o professor deve considerar aquela que é mais adequada ao seu público e que permita a participação/envolvimento dele, uma vez que o sucesso do processo de ensino e aprendizagem está diretamente atrelado à metodologia de ensino escolhida. Partindo desse pressuposto, as metodologias ativas se apresentam como estratégias de ensino promissoras, pois elas “dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, criando, desenhando, experimentando, com orientação do professor” (BACICH; MORAN, 2018, p. 41). Estas são compreendidas como “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (BACICH; MORAN, 2018, p. 41).

De acordo com Valente, Almeida e Geraldini (2017) as metodologias ativas

são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (p. 464).

Souza, Vilaça e Teixeira (2020) elucidam que o uso das metodologias ativas de ensino e aprendizagem proporciona o desenvolvimento da autonomia do aluno, o rompimento com o modelo tradicional, a integração entre teoria e prática, o desenvolvimento de uma visão mais crítica da realidade, o trabalho em equipe e o favorecimento de uma avaliação formativa. Com isso, observam-se aspectos positivos da adoção de alternativas metodológicas diferentes das

praticadas na abordagem tradicional de ensino, aspectos esses preconizados pelos documentos oficiais educacionais (BRASIL, 1999; 2006; 2018).

Nas metodologias ativas, o processo de ensino é concebido como uma mediação, que visa à construção do conhecimento, onde o professor atua como mediador, problematizando o conteúdo, fazendo perguntas, intervindo nas atividades discentes, dialogando e aprendendo ao ensinar (ALTHAUS; BAGIO, 2017). Em contrapartida, práticas pedagógicas para envolver os alunos são aplicadas a fim de engajá-los em atividades práticas que procurem criar situações de aprendizagem em que os aprendizes façam coisas, coloquem seus conhecimentos em ação, pensem e conceituem o que fazem, desenvolvam estratégias cognitivas, aprendam a interagir com os colegas e o professor, explorem atitudes e valores pessoais e sociais (BERBEL, 2011; PINTO et al., 2013; MORAN, 2015; VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

Farias, Martin e Cristo (2015) elucidam que as metodologias ativas possuem algumas características, como: têm como propósito a aprendizagem significativa, favorecem o trabalho em grupo e a interdisciplinaridade, permitem a contextualização/aplicação do conhecimento na realidade do discente, fortalecem a reflexão e a atitude crítica, além de motivar e desafiar o aluno na busca por “soluções” ou novas perspectivas para um saber em questão. Dessa forma, essas características podem ser interpretadas como benefícios da adoção dessas metodologias, que devem estar pautadas na interação entre professor e alunos. Os discentes devem se tornar sujeitos ativos, mas para que isso ocorra é fundamental que o docente assuma uma atitude de mediação e orientação do processo de ensino-aprendizagem, para que juntos possam se tornar sujeitos críticos, pensantes, participativos e propositivos (ALTHUS; BAGIO, 2017).

As metodologias ativas possuem a característica de utilizar a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, objetivando alcançar e motivar o estudante, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas (MITRI et al., 2008). Segundo Berbel (2011, p. 30) “são muitas as possibilidades de metodologias ativas, com potencial de levar os alunos a aprendizagens para a autonomia”. Entre elas estão: estudo de caso, processo do incidente, método de projetos, aprendizagem por pares, simulações, seminários, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas.

Em específico, a seguir dar-se-á ênfase a metodologia ativa da aprendizagem baseada em problemas, pois a problematização e/ou resolução de problemas “é uma das possibilidades de envolvimento ativo dos alunos em seu próprio processo de formação” (BERBEL, 2011, p. 29).

2.2.1 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A aprendizagem baseada em problemas (conhecida também pela sigla PBL, iniciais do termo em inglês *Problem Based Learning*) originou-se como proposta metodológica, em 1969 na *McMaster University*, no Canadá, para o estudo de medicina. No Brasil, foi inicialmente introduzida nos currículos de medicina na década de 90, e posteriormente experimentada por outros cursos (RIBEIRO; MIZUKAMI, 2004; BERBEL, 2011). Para Sakai e Lima (1996), a ABP se desenvolve com base na resolução de problemas propostos, com a finalidade de que o aluno estude e aprenda determinados conteúdos, configurando-se como método formativo, à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca de determinado conhecimento.

Ribeiro e Mizukami (2004, p. 90) a definem como “um método caracterizado pelo uso de problemas do mundo real para encorajar os alunos a desenvolverem o pensamento crítico e habilidades de solução de problemas e adquirirem conhecimento”. Conforme Borochovicus e Tortella (2014, p. 268) “a ABP tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente”. Em síntese, a aprendizagem baseada em problemas é um método pelo qual o estudante utiliza uma situação-problema como estímulo para aprender (GEMIGNANI, 2012).

Segundo Souza e Dourado (2015), a ABP apresenta-se como um modelo didático que permite aos professores de diversas áreas e níveis de ensino estimular a criatividade de seus alunos, desenvolver a capacidade investigativa e o raciocínio para a resolução de problemas, consolidando-se como método de ensino capaz de promover uma aprendizagem integrada e contextualizada. A metodologia da aprendizagem baseada em problemas é estruturada em três aspectos básicos, sendo eles: o aluno como centro da aprendizagem, o trabalho em grupo e o professor como tutor/orientador do processo (SOUZA; DOURADO, 2015).

Na ABP, colocar o aluno no centro da aprendizagem possibilita o desenvolvimento de atividades educativas que envolvem a participação individual e grupal em discussões críticas e reflexivas, levando a compreensão de que aprender não é apenas adquirir informações, mas processá-las para transformá-las em conhecimentos (SOUZA; DOURADO, 2015). Associado a esse aspecto, o trabalho em grupo potencializa o processo educativo baseado na ABP, pois o aluno apresenta-se como um investigador reflexivo, participativo, que emite e recebe opiniões em pequenos grupos, o que contribui para desenvolver a comunicação e possibilita aprender de modo interdisciplinar e cooperativo (SOUZA; DOURADO, 2015).

Nessa metodologia, os aspectos mencionados são importantes, entretanto, o êxito deles é oportunizado pelo importante papel que o professor assume: o de mediador/tutor. Ele torna-se o responsável por estimular os estudantes a descobrir, a interpretar e aprender, por meio da apropriação do problema de forma independente e autônoma (GEMIGNANI, 2012; SOUZA; DOURADO, 2015). Além disso, o professor contribui para o desenvolvimento de uma série de princípios didáticos que vinculam o ensino e a aprendizagem com situações reais, de modo a reforçar a atividade independente, ativa e responsável do estudante na construção de novas aprendizagens (SOUZA; DOURADO, 2015).

De acordo com Bufrem e Sakakima (2003) a ABP tem como principal característica a apresentação de situações-problemas aos estudantes que, tendo sua curiosidade aguçada, vão em busca das informações necessárias para tentar criar soluções viáveis e assim, durante esse processo adquirem conhecimentos e compreensão de conceitos fundamentais. Entretanto, para que isso aconteça efetivamente, é necessário respeitar a estrutura básica da ABP, organizada em quatro etapas, sendo elas: (i) elaboração do contexto problemático; (ii) formulação das questões-problema; (iii) resolução dos problemas; (iv) apresentação dos resultados e avaliação do processo (LEITE; AFONSO, 2001; SOUZA; DOURADO, 2015).

Segundos os autores, na primeira etapa (i) realiza-se a escolha do contexto real da vida dos alunos para a identificação do problema, ou seja, é o momento da elaboração da situação-problema que norteará a aprendizagem do tema investigado. Além disso, o professor realiza a preparação e sistematização dos materiais necessários à investigação. Na segunda etapa (ii) os alunos recebem do professor o contexto problemático e inicia-se a elaboração das questões-problema. Nessa etapa, ocorre a discussão da situação-problema e das questões elaboradas em grupo, acompanhados pelo professor tutor, para em seguida dar início ao planejamento da investigação do problema (LEITE; AFONSO, 2001; SOUZA; DOURADO, 2015).

A terceira etapa (iii) é caracterizada pelo processo de desenvolvimento da investigação por meio dos recursos disponibilizados pelo professor, no qual os alunos coletam informações a partir de leituras, pesquisas na internet, realizam análise crítica e discussões em grupo sobre o material coletado, para então, formular hipóteses de solução. A última etapa (iv) é destinada a elaboração da síntese das discussões e reflexões, organização das soluções encontradas para o problema, preparação de uma apresentação para a turma e o tutor, e promoção da avaliação do processo de aprendizagem (LEITE; AFONSO, 2001; SOUZA; DOURADO, 2015).

A respeito dessa estrutura, Gemignani (2012) elucida que a análise inicial do problema dará os direcionamentos para que os estudantes definam os seus objetivos de aprendizagem e busquem pelas informações necessárias para abordá-lo; posteriormente, discute-se aquilo que encontraram e compartilham o que aprenderam. Dessa forma, a ABP configura-se como “um método ativo, integrador de conhecimentos e socializante, uma vez que trabalha em grupos, favorecendo a comunicação e a troca de ideias entre os estudantes” (LIMA, 2015, p. 21). O conceito educativo desse método “afasta a perspectiva da compreensão de conceitos e a situa na capacidade de desenvolver novos conhecimentos” (ENERMARK; KJAERSDAM, 2009, p. 26).

Assim sendo, espera-se de um aluno envolvido numa atividade de ABP ganhos quanto à capacidade de reflexão, de trabalhar em grupo, de expressão e de gerir sua aprendizagem ao longo da vida, visto que essa metodologia possibilita que o aprendiz aja sobre seus objetos de estudo, para que, a partir disso, ele possa desenvolver as estruturas cognitivas necessárias para a formação de um conhecimento construído por ele mesmo (LIMA, 2015; TEIXEIRA, 2016). Dessa maneira, o foco na ação do estudante na metodologia da ABP, possibilita inserir esse método de aprendizado na teoria construtivista, pois este não recebe respostas prontas, mas deve agir sobre uma questão e concluir seu pensamento por meio das relações que envolvem o aprendizado (LIMA, 2015).

A ABP é uma metodologia de ensino que propõe que o estudante construa seu próprio conhecimento, e por isso tem sua origem baseada na teoria construtivista, indo de encontro ao pensamento de Piaget (1974, p. 69) de que “o objetivo da educação intelectual não é saber repetir ou conservar verdades acabas, pois uma verdade que é reproduzida não passa de uma semiverdade: é aprender por si próprio a conquista do verdadeiro”. Apoiado nessa concepção, no tópico seguinte apresenta-se o embasamento teórico da abordagem construtivista.

2.3 O construtivismo como base para a aprendizagem

O construtivismo considera que há uma construção do conhecimento oportunizada por meio de experiências vivenciadas e/ou métodos que estimulem essa construção. Para Becker (2001), o construtivismo é compreendido como

a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado – é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas. É constituído pela

interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação, e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (p. 72).

O construtivismo deve ser, portanto, compreendido como uma ideia, ou melhor, uma teoria que nos permite interpretar o mundo em que vivemos, além de nos situar como sujeitos neste mundo (BECKER, 2001). Segundo esse autor, “o construtivismo não é uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re)interpretar todas as coisas, jogando-nos para dentro do movimento da história” (BECKER, 2001, p. 72). Na concepção de Piaget, construtivismo é o mundo do conhecimento, sua gênese e seu desenvolvimento, que conduz ao entendimento de como a aquisição de conhecimentos se dá ao longo do tempo, e de como ocorre à evolução de um saber mais simples para um mais complexo (BECKER, 2001; LIMA, 2015).

Becker (2001) esclarece que no contexto da educação, o construtivismo poderá ser

a forma teórica ampla que reúna as várias tendências atuais do pensamento educacional. Tendências que têm em comum a insatisfação com um sistema educacional que teima (ideologia) em continuar essa forma particular de transmissão que é a escola, que consiste em fazer repetir, recitar, aprender, ensinar o que já está pronto, em vez de fazer agir, operar, criar, construir a partir da realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade (p. 73).

Assim, a educação deve ser um processo de construção do conhecimento, ao qual deve ocorrer conjuntamente entre alunos, professores, problemas sociais atuais e o conhecimento já construído pela humanidade (BECKER, 2001). Para os construtivistas, o processo educativo deve ser dinâmico e envolver os agentes que atuam em sala de aula (professor e alunos), pois a construção do conhecimento irá ocorrer conforme o indivíduo interage com o mundo e com os objetos que são disponíveis, o que mostra que a aprendizagem baseada na memorização não será eficaz para desenvolver as estruturas cognitivas sólidas necessárias aos estudantes, pois elas não foram construídas pelo aluno, mas sim “transmitidas” pelo professor, segundo as suas concepções (LIMA, 2015).

Dessa forma, a construção do conhecimento se dará à medida que o aluno aceita a responsabilidade por seu aprendizado, em um processo que resultará na autonomia de seus pensamentos e de suas ações (LIMA, 2015). Segundo a pedagogia de John Dewey (1979), a educação deve vir da experiência dos estudantes, por meio de reorganizações e reconstruções

dessas experiências, fazendo assim com que a aprendizagem tenha sentido para o aprendiz e o torne mais apto para novas experiências. Essas concepções elucidam a importância de colocar o aluno no centro da aprendizagem e de fazer uma educação que considere os conhecimentos prévios dos estudantes (LIMA, 2015).

Lima (2015, p. 23) ressalta que “a escolha da construção de conhecimento como base teórica para uma metodologia de ensino indica que o professor acredita na capacidade de seus alunos”. Assim, a associação das teorias construtivistas com a metodologia da ABP possibilita a formação de uma base sólida para o progresso dos estudantes em sala de aula, pois, além da compreensão de conteúdos disciplinares específicos, o professor valoriza o desenvolvimento do educando por meio de estruturas construídas, avaliando não somente o que aprendeu, mas, principalmente, como fez para aprender (LIMA, 2015).

O construtivismo se caracteriza na ABP à medida que se proporcionam atividades nas quais o aprendiz deve agir sobre o material, selecionar e organizar informações, pensar sobre o conteúdo oferecido e debater em grupos as questões que vão surgindo pelo contato com esse material, além de pesquisar por conta própria as dúvidas que aparecerem e formular hipóteses de respostas conforme o andamento da atividade (LIMA, 2015). O professor, a partir desse ponto, “auxilia nos debates para confirmar ou refutar as hipóteses levantadas, estabelecendo um diálogo e esclarecendo as incertezas que permanecerem no entendimento das questões” (LIMA, 2015, p. 25).

Diante dessa experiência, a construção do conhecimento ocorre de forma espontânea, leve e com o envolvimento dos estudantes durante as etapas do processo de aprendizagem que a metodologia da ABP proporciona (LIMA, 2015). A metodologia da aprendizagem baseada em problemas vem sendo utilizada em pesquisas de mestrado, como em Pierini (2015), Lima (2015) e Teixeira (2016) para demonstrar sua aplicabilidade e suas contribuições na Educação Básica. Na literatura, encontram-se trabalhos como o de Lopes et al. (2011) que buscaram por meio da ABP construir conhecimentos sobre química toxicológica a partir do tema pesticidas, e Machado, Bohm e Moraes (2018) que desenvolveram um estudo para avaliar de que forma a ABP facilita a assimilação de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades necessárias à área de atuação dos discentes do curso técnico em Química do Instituto Federal de Goiás.

2.4 Sequência didática

A metodologia sequência didática (SD) foi desenvolvida pelos pesquisadores suíços Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) e é entendida como uma proposta teórica e metodológica do ensino de língua materna construída em torno de gêneros. Esses autores a definem como um “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” que tem por finalidade ajudar o aluno a dominar melhor um gênero textual, oral ou escrito, de maneira mais adequada em uma situação de comunicação (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 97).

Para os pesquisadores suíços, a estrutura básica de uma SD é um processo formado por quatro etapas, sendo elas: (i) apresentação da situação; (ii) produção inicial; (iii) módulos; (iv) produção final (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004). A operacionalidade dessa estrutura é direcionada pela situação de produção, pelos objetivos e pelas tarefas propostas durante a realização da SD, entretanto, esta não deve ser encarrada como um manual didático, mas sim como um roteiro de estudo e planejamento flexível e adaptável às necessidades dos diferentes grupos de aprendizes (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Segundo os autores, na primeira etapa (i) o professor faz a apresentação aos alunos de uma situação de interação que será por eles efetivada. No entanto, salienta-se que essa etapa se constitui em duas dimensões antes da apresentação, sendo que a primeira é a do projeto coletivo de produção de um gênero oral ou escrito, e a segunda é a dimensão dos conteúdos. Na primeira dimensão define-se qual gênero será produzido, para quem o texto será destinado, que forma ele tomará e quem serão os participantes da produção do texto. Já na segunda, a dimensão dos conteúdos se constitui na discussão do tema e na exposição do mesmo gênero a ser produzido (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004; MESQUITA; LEÃO; SOUZA, 2016).

Na segunda etapa (ii) o professor solicita que os alunos escrevam uma primeira versão do texto, sem qualquer mediação. Essa etapa tem como objetivo observar o que os alunos já dominam ou não sobre o gênero, servindo, assim, como um diagnóstico para que o professor elabore atividades que serão desenvolvidas nos módulos seguintes, intencionado superar as lacunas verificadas (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004; TORTELLI, 2017). Assim, na terceira etapa (iii) os módulos compreendem exercícios e outras formas de intervenção nas dificuldades, visando à superação dos problemas diagnosticados na produção inicial. Segundo

os autores, essa etapa não possui uma forma fixa, podendo ser adaptados de acordo com a(s) necessidade(s) dos alunos (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004; TORTELLI, 2017).

Por fim, na quarta etapa (iv) a produção final dá ao aluno a possibilidade de pôr em prática as noções e os conteúdos desenvolvidos nos módulos através de uma nova escrita do texto, que servirá como uma forma de medir os progressos alcançados (TORTELLI, 2017). Dessa forma, “a produção final é um instrumento que o professor pode utilizar para avaliar a evolução dos alunos em relação à primeira produção” (MESQUITA; LEÃO; SOUZA, 2016, p. 65). Assim sendo, os alunos se apropriam das características do gênero e da língua materna e vão superando suas dificuldades gradativamente, podendo usar adequadamente a linguagem oral e escrita em suas práticas sociais (MESQUITA; LEÃO; SOUZA, 2016).

A partir do exposto nessa revisão, a proposta dessa pesquisa é utilizar uma sequência didática mediada pela ABP com o intuito de inovar o ensino de Química, pois se observa que a forma como essa disciplina vem sendo trabalhada não é atrativo e nem estimulante, o que não tem possibilitado que o estudante seja o protagonista de seu aprendizado. Perpetuam-se ainda práticas pedagógicas centradas na figura do professor, colocando-o como detentor do conhecimento e o estudante, apenas um mero expectador, que é condicionado a receber as informações prontas e reproduzi-las, não sendo estimulado a pensar e nem a emitir opiniões a respeito do que lhe é repassado. Dessa maneira, essa pesquisa justifica-se e é relevante ao explorar uma metodologia de ensino que promova a autonomia dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, além de propiciar ao docente de Química refletir sobre sua prática pedagógica.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar e validar uma sequência didática mediada pela Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para estudantes do Ensino Médio.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar as fragilidades dos estudantes em aprender conteúdos de Química;
- ✓ Elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática mediada pela ABP;
- ✓ Refletir e inferir sobre a proposta da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Nessa seção discorreremos a respeito do percurso metodológico adotado, apresentando à caracterização da pesquisa, o local de realização, a população estudada e o seu delineamento.

4.1 Caracterização da pesquisa

Essa é uma pesquisa do tipo exploratória, pois objetivou-se ampliar o conhecimento sobre determinado fenômeno, possibilitando sua definição e seu delineamento (ZANELLA, 2009; PRODANOV; FREITAS, 2013). Quanto à natureza da pesquisa, esta apresenta uma abordagem qualitativa, pois se preocupa em compreender um fenômeno em seu contexto natural, sem o controle das variáveis que estão interferindo, pois estas podem ser importantes no processo de estudo (GÜNTER, 2006). De acordo com Lüdke e André (1986), este tipo de pesquisa caracteriza-se por: ter o ambiente natural dos sujeitos como fonte direta para coleta de dados; o pesquisador como principal instrumento, pois ele irá se envolver com a obtenção de dados descritivos; dá-se maior ênfase no processo do que no produto; valorização dos relatos pessoais, considerados de extrema importância; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Quanto aos procedimentos técnicos este estudo é classificado como uma pesquisa-ação, pois foi concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, envolvendo pesquisadores e participantes representativos de modo cooperativo ou participativo (PRODANOV; FREITAS, 2013). Este tipo de pesquisa é assim compreendido quando houver realmente uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo, partindo de um projeto de ação social ou da solução de problemas coletivos que esteja centrado na ideologia de ação coletiva (BALDISSERA, 2001). A coleta de dados foi realizada utilizando-se os seguintes instrumentos: diário de campo, observação participante, questionários e produção escrita.

A adoção de um diário de campo como forma de registrar as informações obtidas com a pesquisa tem relevância como instrumento para coleta de dados, conforme destaca Araújo et al. (2013):

[...] o diário tem sido empregado como modo de apresentação, descrição e ordenação das vivências e narrativas dos sujeitos do estudo e como um esforço para compreendê-las. [...]. O diário também é utilizado para retratar os procedimentos de análise do material empírico, as reflexões dos pesquisadores e as decisões na condução da pesquisa; portanto, ele evidencia os acontecimentos em pesquisa do delineamento inicial de cada estudo ao seu término (p. 54).

Com relação à observação participante, May (2001) elucida que este instrumento para coleta de dados pauta-se no processo em que o investigador estabelece um relacionamento multilateral e de prazo relativamente longo com uma associação humana na situação natural, visando compreender determinado grupo. Para Gil (2008), a observação participante consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste estudo, objetivou-se com esse instrumento coletar dados que permitissem explicar como uma metodologia de ensino alternativa pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química.

Além desses instrumentos, o público desse estudo respondeu a dois questionários, que segundo Gil (2008, p. 121) é definido como “uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, comportamento presente ou passado, temores, aspirações e etc.”. Na percepção de Parasuraman (1991) trata-se de um conjunto de questões feito com o fim de gerar dados necessários para se atingirem os objetivos de um projeto, sendo considerado um importante instrumento de pesquisa.

Por fim, os dados coletados pelo instrumento da produção escrita dos estudantes-participantes foram tratados pela Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003), no qual as respostas obtidas foram agrupadas em unidades de significado. Essa abordagem corresponde a uma análise de cunho qualitativo que pode ser entendida como “um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esses fenômenos” (MORAES, 2003, p. 209).

As categorias foram definidas *a posteriori*, intituladas “*A construção do conhecimento químico pela ABP*” (categoria 1) e “*A transposição daquilo que se aprendeu – como mudar a cor da hortênsia*” (categoria 2).

4.2 Local de realização da pesquisa e população a ser estudada

Essa pesquisa foi realizada no Colégio Betel, instituição privada de ensino pertencente à Fundação Cristã Educativa, localizada na zona urbana do município de Pires do Rio, interior de Goiás. As modalidades de ensino ofertadas pela instituição vão desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, funcionando nos períodos matutino e vespertino. O colégio atende alunos de Pires do Rio e de municípios vizinhos.

A escolha dessa instituição de ensino deu-se por ser o local de trabalho do pesquisador responsável pela pesquisa e que oferece uma população adequada para a realização do estudo. Além disso, a instituição está localizada na cidade que é sede da residência dos pesquisadores envolvidos na pesquisa e está próxima à Instituição do Programa de Pós-Graduação que deu origem a esse estudo.

A população escolhida para esse estudo foram estudantes da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio do local de realização da pesquisa. A amostra compreende estudantes de uma turma de cada série, sendo aproximadamente 32 adolescentes, entre indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino, possuindo faixa etária entre 16 e 18 anos. A escolha justifica-se por ser esse o público com o qual o pesquisador responsável trabalha e representar uma amostra que está em consonância com a proposta de pesquisa.

4.3 Delineamento da pesquisa

Devido à situação pandêmica e visando evitar a possibilidade de contágio da Covid-19 à coleta de dados aconteceu toda de maneira remota. Ressalta-se que a presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano, conforme o Parecer Consubstanciado do CEP, número 4.382.110 (Anexo 1). Antes de iniciar a coleta de dados, os alunos foram convidados a participar da pesquisa pelas aulas *online* do professor pesquisador, sendo esta a estratégia encontrada pelo colégio para a realização de suas atividades durante a pandemia. Nessa oportunidade, a proposta da pesquisa e os documentos que assegurassem a participação dos estudantes, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foram apresentados. Esses documentos encontram-se nos apêndices 1 e 2, respectivamente, e foram disponibilizados de forma digital, via *Google Forms*, para que fossem preenchidos e devolvidos ao pesquisador.

Por se tratar de um público-alvo composto por indivíduos maiores e menores de idade, foi orientado que os estudantes menores de idade repassassem as informações da pesquisa aos seus responsáveis. Além disso, o telefone celular do pesquisador responsável pela pesquisa foi disponibilizado para a prestação de informações. O consentimento deu-se pelo fornecimento de dados (nome, telefone e endereço) da amostra de estudo, e a concordância em participar foi obtida pela marcação da opção que deixava claro o consentimento no TCLE (para maiores de idade e responsáveis de menores de idade) e no TALE (para menores de idade).

Realizado o recrutamento, criou-se grupos de *WhatsApp* com cada uma das turmas (2ª e 3ª séries do Ensino Médio) para iniciar a coleta de dados e possibilitar a comunicação. Essa pesquisa foi constituída de três etapas que são descritas a seguir. Na primeira etapa ocorreu a aplicação de um questionário diagnóstico (Apêndice 3) aos estudantes afim de identificar as fragilidades que estes possuíam em relação à Química. As perguntas estiveram direcionadas a reconhecer a percepção dos estudantes a respeito: da disciplina, da metodologia, dos critérios avaliativos, do nível de compreensão dos conteúdos e da significância de aprender Química. A realização deste diagnóstico ocorreu de forma *online*, sendo esse questionário desenvolvido e aplicado via *Google Forms*.

A segunda etapa da pesquisa foi destinada a elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática (SD) mediada pela ABP. Para isso, primeiramente, elaborou-se a situação-problema e realizou-se uma busca por materiais de pesquisa. Feito isso, estruturou-se a SD na ferramenta *online Padlet*, de acordo com as etapas da metodologia da ABP. O *Padlet* é um

recurso para construção de mural virtual, colaborativo e gratuito que possibilita aos usuários curtir, comentar e avaliar as postagens de materiais publicados no mural. Além disso, permite compartilhamento com demais usuários para visualização e/ou edição do mesmo. Elaborada a SD, a mesma foi aplicada com a amostra de estudo, via *online*, por meio das aulas remotas do professor pesquisador, intercalando momentos síncronos e assíncronos. A avaliação aconteceu durante a aplicação da SD pela observação participante, e também após, por um questionário avaliativo da metodologia de ensino aplicada (Apêndice 4), elaborado e aplicado via *Google Forms* aos participantes.

Por fim, na terceira etapa realizou-se a análise dos dados coletados, que possibilitou refletir e inferir sobre a proposta da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem.

5. PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional dessa pesquisa é uma sequência didática elaborada segundo a estrutura da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. O produto é intitulado “O MISTÉRIO DA HORTÊNSIA: uma sequência didática para o ensino de Química” e tem como cenário um mistério envolvendo a planta hortênsia.

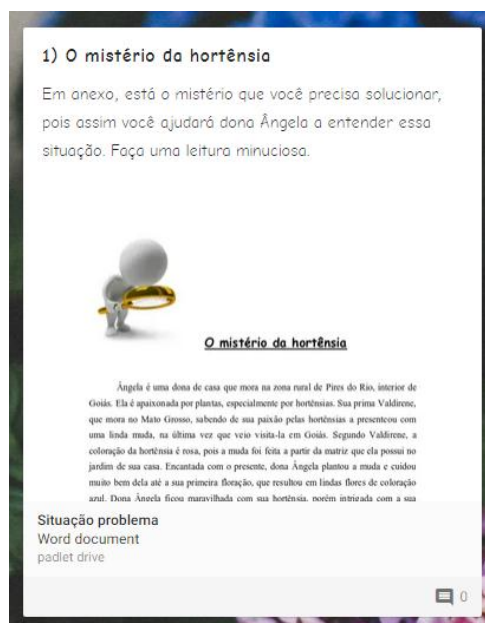
Com esse enredo, almeja-se trabalhar os conteúdos químicos pH e indicador ácido-base, utilizando para isso a metodologia da ABP. Para a criação dessa sequência foi utilizada a ferramenta *online Padlet*, versão gratuita, que permite criar um mural ou um quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e/ou compartilhar conteúdos multimídia.

5.1 Estrutura da sequência didática

No *Padlet* (<https://padlet.com/wesleioliveiradejesus2/p60rjqo0o8z787ii>) foram criados seis (6) murais para desenvolver esse estudo, conforme se descreve abaixo.

O primeiro mural é intitulado de “O mistério da hortênsia” (Figura 1). Nele, consta o mistério que os estudantes devem solucionar e são dadas às primeiras orientações.

Figura 1. Primeiro mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

A situação-problema disponibilizada no primeiro mural e que conduz todo o estudo é apresentada na Figura 2. Nesse mural, abaixo do mistério foram colocadas imagens da planta hortênsia em floração e no plano de fundo do *Padlet* isso também foi feito, com a intenção de apresentar a planta aos estudantes que não a conhecem ou não se lembram de como ela é.

Figura 2. Situação-problema.

O mistério da hortênsia

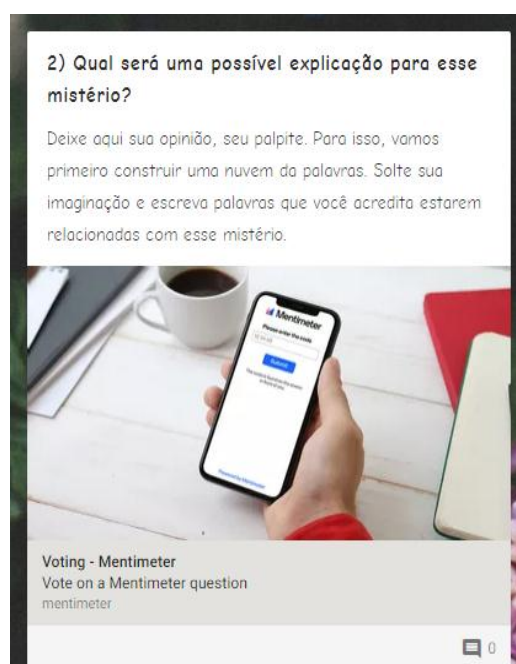
Ângela é uma dona de casa que mora na zona rural de Pires do Rio, interior de Goiás. Ela é apaixonada por plantas, especialmente por hortênsias. Sua prima Valdirene, que mora no Mato Grosso, sabendo de sua paixão pelas hortênsias a presenteou com uma linda muda, na última vez que veio visita-la em Goiás. Segundo Valdirene, a coloração da hortênsia é rosa, pois a muda foi feita a partir da matriz que ela possui no jardim de sua casa. Encantada com o presente, dona Ângela plantou a muda e cuidou muito bem dela até a sua primeira floração, que resultou em lindas flores de coloração azul. Dona Ângela ficou maravilhada com sua hortênsia, porém intrigada com a sua coloração, uma vez que não condizia com o que sua prima Valdirene havia afirmado.

Diante desse fato, você poderia ajudar dona Ângela a entender essa situação?

Fonte: Autores da pesquisa.

O segundo mural possui a pergunta como título: **“Qual será uma possível explicação para esse mistério?”** (Figura 3). Neste mural, são fornecidas orientações aos estudantes para que expressem suas opiniões e palpites sobre o mistério. Para isso, sugere-se a construção de uma nuvem de palavras utilizando a plataforma digital *Mentimeter*.

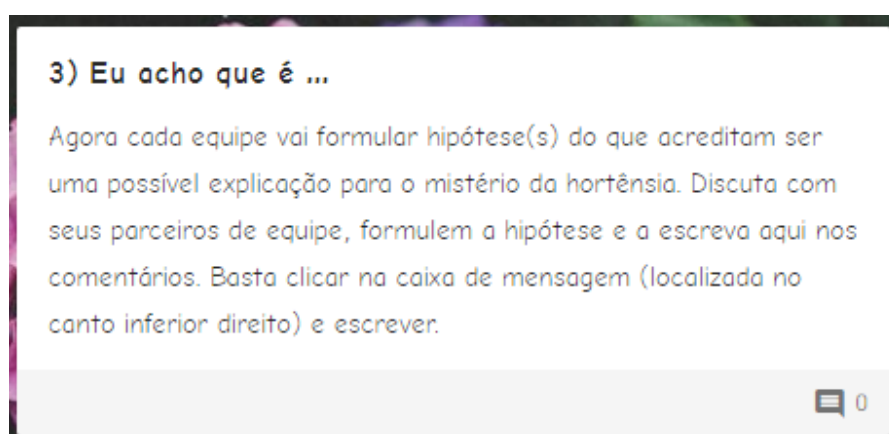
Figura 3. Segundo mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

O terceiro mural é intitulado “**Eu acho que é...**” (Figura 4) e contém orientações para que os estudantes, em equipe, formulem a(s) hipótese(s) do que acreditam ser uma possível explicação para o mistério da hortênsia. Nesse momento, a formulação da(s) hipóteses(s) deve ser pautada nos palpites mencionados na nuvem de palavras e na discussão em equipe.

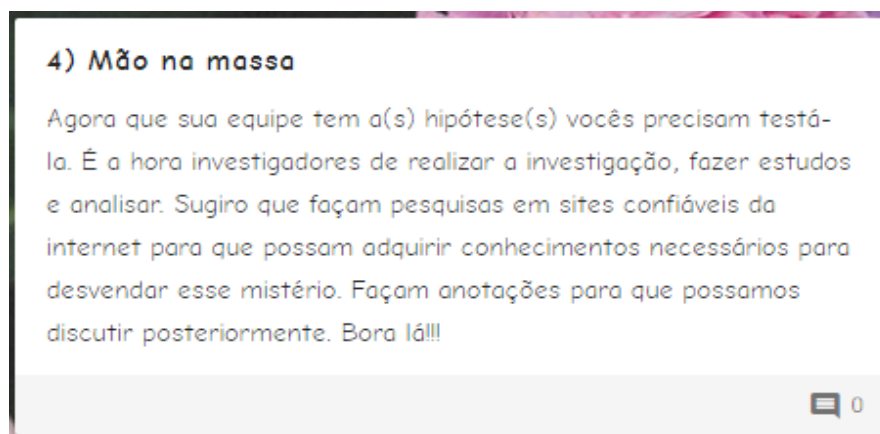
Figura 4. Terceiro mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

O quarto mural indica ação em seu título: “**Mão na massa**” (Figura 5). Nele constam orientações para que cada equipe inicie a investigação a partir da(s) hipótese(s) formulada(s). Nessa etapa, os estudantes são orientados a realizar pesquisas em sites confiáveis da *internet* para coletar informações, que serão discutidas depois e ajudarão a desvendar o mistério.

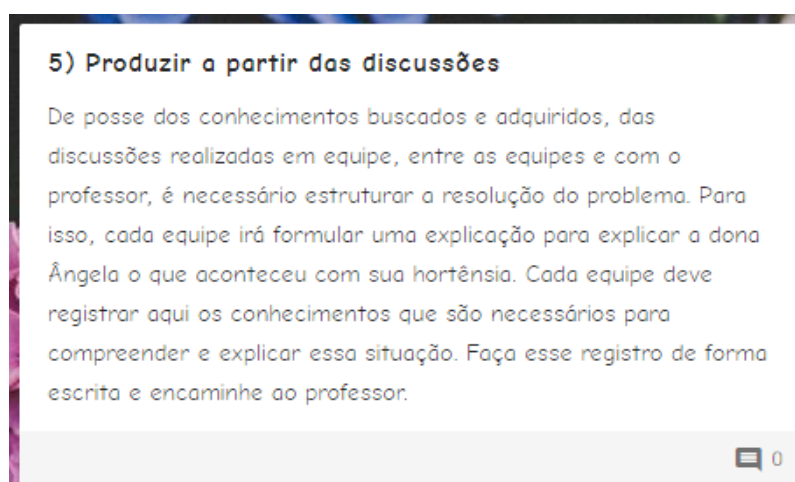
Figura 5. Quarto mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

No quinto mural, intitulado “**Produzir a partir das discussões**” (Figura 6) a ideia de ação do mural anterior continua. Nessa etapa, cada equipe deve formular uma explicação para o mistério, de acordo com os conhecimentos adquiridos nas pesquisas e nas discussões. Nesse momento, as equipes devem registrar de forma escrita os conhecimentos necessários para se compreender e explicar a situação-problema.

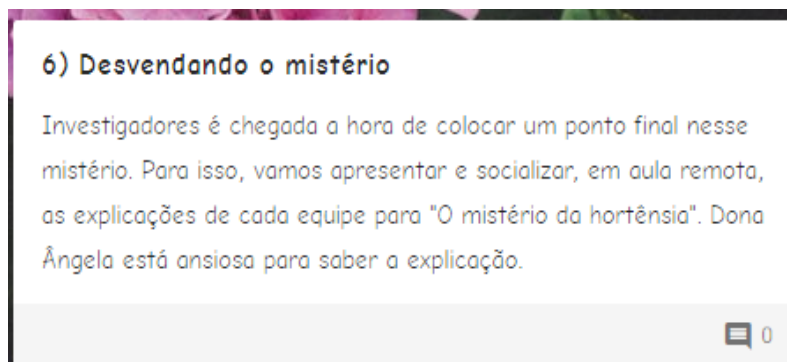
Figura 6. Quinto mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

O sexto e último mural, de nome “**Desvendando o mistério**” (Figura 7) determina a apresentação e a socialização das explicações de cada equipe sobre o mistério da hortênsia.

Figura 7. Sexto mural da sequência didática.



Fonte: Autores da pesquisa.

5.2 Roteiro de aplicação da sequência didática

A sequência didática foi planejada para ocorrer em encontros síncronos e assíncronos, podendo ser realizada de forma presencial e/ou *online*. Os encontros síncronos podem ter duração de 40-45 minutos, seguidos de intervalos de alguns dias (3-7), para a realização das atividades/encontros/momentos assíncronos.

Durante a aplicação é recomendável que se estabeleça um contato com os participantes para o repasse de atividades e informações, que pode ser feito através de grupos de *WhatsApp*, por exemplo. Essa sequência é composta por seis (6) murais, onde estão as atividades a serem realizadas nos encontros, que são planejados para ocorrer da seguinte maneira:

1º encontro – por ser o primeiro contato dos participantes com a SD esse é o momento de explicar a estrutura dessa proposta de ensino. Feito isso, deve-se iniciar as atividades com a leitura do mistério (1º mural), que deve ser realizada de forma individual por cada estudante, e depois, se o professor julgar necessário poderá ser feita uma leitura oral. Logo depois, deve-se construir uma nuvem de palavras (2º mural) com os palpites dos estudantes sobre o mistério. Com a nuvem construída pode-se realizar uma pequena análise do que foi mencionado, e já partir para a atividade de formulação de hipóteses (3º mural).

Com isso, o 1º encontro chega ao fim e os estudantes terão como tarefa de casa formar equipes e elaborar a(s) hipótese(s) para o mistério da hortênsia.

2º encontro – nesse encontro a(s) hipótese(s) elaborada(s) por cada equipe deverão ser apresentadas e ouvidos/discutidos os pontos de vista das equipes. Com a hipótese definida, os estudantes devem ser orientados a buscarem informações que confirmem suas proposições, sendo essa a tarefa de casa presente no 4º mural da sequência didática. No caso da busca não confirmar as proposições, outra hipótese deve ser elaborada.

3º encontro – nesse encontro acontecerá a apresentação das pesquisas realizadas pelas equipes sobre as hipóteses elaboradas. Nesse momento, o professor deve ouvir as informações trazidas pelos estudantes, analisar e questionar aspectos essenciais que levarão ao desfecho do mistério. Se nesse momento, houver lacunas, o professor deve orientar as equipes a realizarem novas buscas, sendo mais específicas para o que está faltando. Isso pode ser feito associada à tarefa do 5º mural, onde deve ser escrita uma explicação para o mistério com base nas buscas e nas discussões realizadas.

4º encontro – nesse encontro ocorrerá a análise das produções escritas das equipes. As explicações serão ouvidas e discutidas com os estudantes, e se for necessário, correções serão sugeridas para melhorar a produção e assim concluir a explicação do mistério da hortênsia. E ainda, esse pode ser considerado também o encontro da socialização das respostas (6º mural), caso as produções estejam alinhadas e de acordo com o que foi solicitado.

5º encontro – esse encontro é opcional e sua ocorrência depende do desenvolvimento obtido até o encontro anterior. Por ser a socialização das produções, este pode incorporado no 4º encontro, afim de não ficar repetitivo. Se optar por não fazer a socialização, esse momento pode ser adequado para realizar um *feedback* e uma autoavaliação da proposta de ensino.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção apresentamos os resultados obtidos na coleta de dados, estando dispostos em três subseções, assim descritas. Na primeira, relatamos e discutimos os dados referentes ao questionário diagnóstico aplicado aos participantes da pesquisa. Na segunda, descreveremos a aplicação do produto educacional dessa pesquisa, assim como sua avaliação, de acordo com a Análise Textual Discursiva. Por último, na terceira subseção, apresentaremos os resultados do questionário avaliativo da metodologia de ensino aplicada.

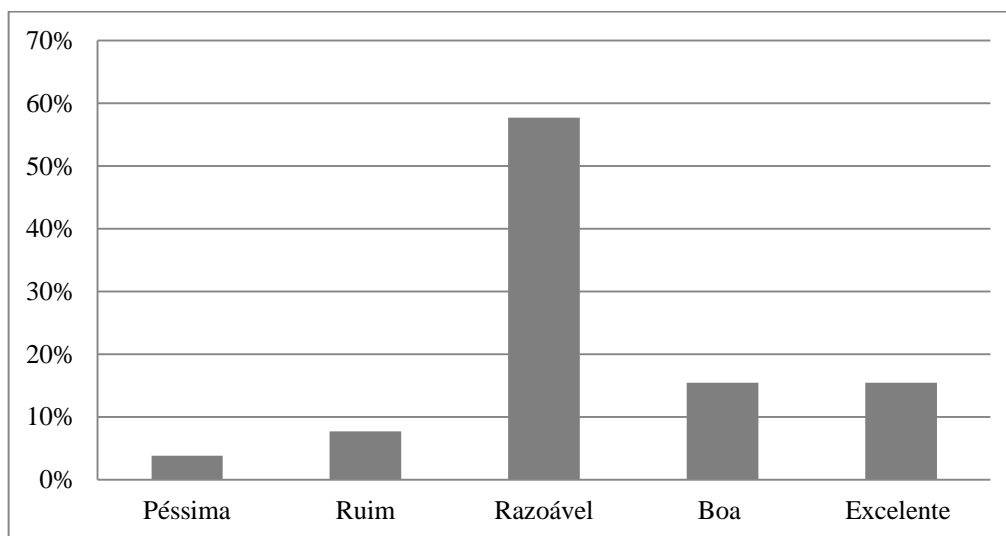
6.1 Questionário diagnóstico aplicado aos participantes da pesquisa

O questionário diagnóstico aplicado aos estudantes participantes foi elaborado com o objetivo de identificar as percepções e fragilidades que estes possuíam em relação à Química. Os dados referentes ao diagnóstico são apresentados e discutidos abaixo, por meio de gráficos e descrições. Responderam a esse instrumento 23 estudantes, com faixa etária variando entre 16 e 18 anos, sendo doze (12) participantes do sexo feminino e onze (11) do sexo masculino.

Na primeira pergunta ao serem questionados se gostam da disciplina de Química, um percentual de 80,2% afirmaram gostar da disciplina. Guizelini (2005) elucida que é comum utilizar o termo ‘gostar’ para exprimir preferências, expressar o quanto achamos algo bom ou belo, o quanto esse algo nos faz bem, ou mesmo para dizer sobre aquilo que nos damos bem, de nossas tendências e inclinações. Assim, com base no percentual obtido inferimos que essa preferência é manifestada pelos estudantes, o que é um aspecto relevante no ambiente escolar, pois essa tendência em gostar da disciplina influencia diretamente no aprendizado.

A segunda pergunta do questionário buscou saber sobre a relação dos estudantes com a disciplina de Química, sendo os resultados apresentados na Figura 8.

Figura 8. Relação dos estudantes com a disciplina de Química.



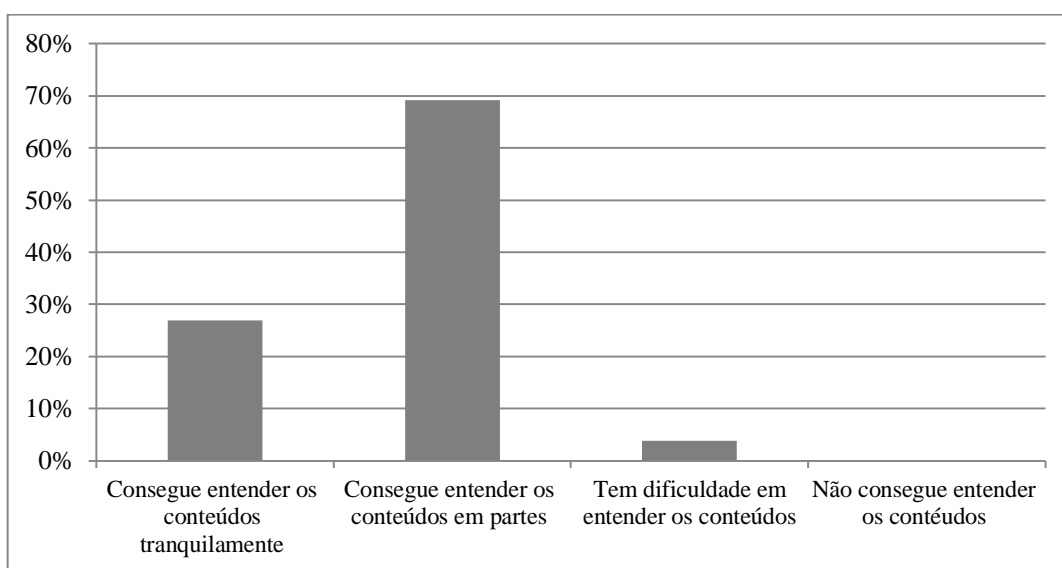
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme o gráfico, 58% dos estudantes consideraram sua relação com a disciplina de Química como razoável, 15% como uma relação boa e o mesmo percentual apontaram como sendo excelente. As opções péssima e ruim obtiveram, respectivamente, 4% e 8%. E ao serem perguntados se a relação com a disciplina de Química interfere ou pode vir a interferir em seu aprendizado, mais de 80% dos estudantes afirmaram que isso pode acontecer sim. Sobre esse aspecto, Silva et al. (2018) destacam que a relação positiva ou negativa com a disciplina de Química está intimamente ligada à sua aprendizagem. Para os autores, o gostar da disciplina facilita a sua aprendizagem, assim como o inverso também pode acontecer, isto é, quando o aluno não simpatiza com a área, isso poderá dificultar o entendimento (SILVA et al., 2018).

A quarta pergunta foi direcionada para verificar a avaliação dos estudantes a respeito da forma como as aulas de Química vinham sendo ministradas. A esse questionamento, 61,5% dos estudantes avaliaram como excelente e para 38,5%, boa. Essa percepção foi evidenciada na pergunta seguinte, que procurou saber se a forma como o professor ministra os conteúdos favorece o aprendizado, no qual todos os respondentes afirmaram que sim. Esses resultados mostram o quão relevante é o papel do professor na educação, que ao desenvolver sua prática ajusta várias técnicas para revelar a seus alunos conhecimentos que podem contribuir para o seu aprendizado (LEITE; LIMA, 2015; MAGALHÃES, 2009).

A sexta pergunta do questionário objetivou analisar o entendimento dos estudantes em relação aos conteúdos de Química ministrados. As respostas obtidas estão apresentadas na Figura 9.

Figura 9. Entendimento dos estudantes sobre os conteúdos de Química que são ministrados.



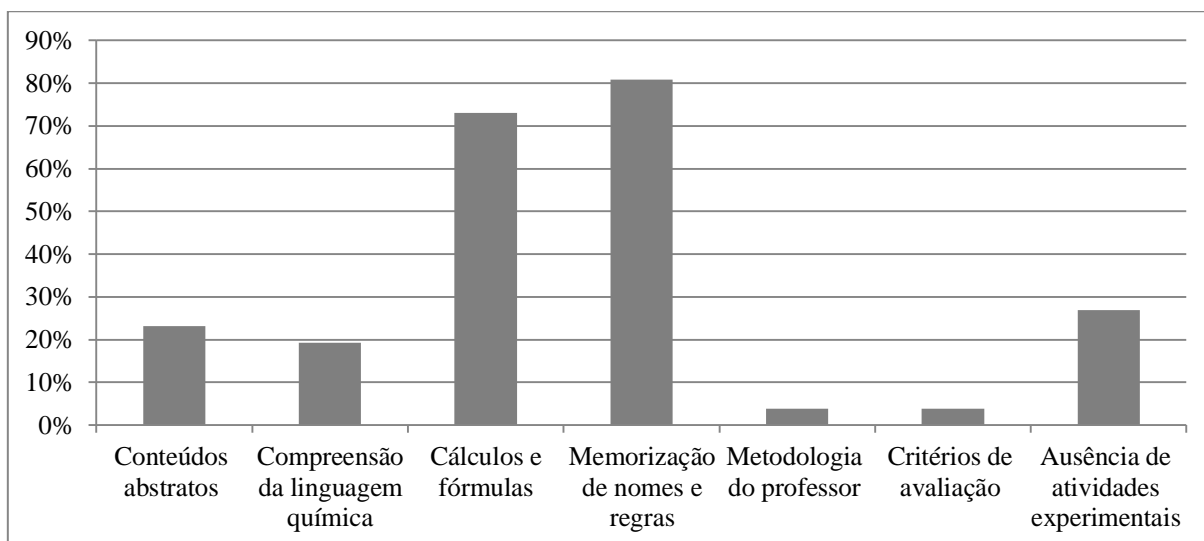
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise da Figura 9 permite inferir que 69% dos estudantes conseguem entender os conteúdos em partes, 27% dos respondentes conseguem entender os conteúdos tranquilamente e 4% tem dificuldade em entender os conteúdos. Não houve nenhum percentual que indicou a opção “não consegue entender os conteúdos”. Os dados sinalizam que entre os respondentes há uma compreensão satisfatória dos conteúdos ao entendermos que apresentar algum tipo de dúvida ou dificuldade nessa disciplina é comum, pois a Química é uma ciência que apresenta conteúdos complexos e abstratos, bem como exige conhecimentos de outras disciplinas, como a física e a matemática (SANTOS et al., 2013; BELO; LEITE; MEOTTI, 2019).

Além disso, a incorporação repentina do ensino remoto à educação também é um fator a ser considerado no surgimento de dificuldades, o que pode justificar o elevado percentual da opção “consegue entender os conteúdos em partes”. Em sua pesquisa, Feitosa et al. (2020) destacam que esse novo formato de aulas proporcionou facilidades e oportunidades de estudo, porém, essa modalidade de ensino é caracterizada por dificuldades de adaptação ao ambiente virtual, problemas de conexão e em especial pela falta de interação, que ocorreria se fosse no ensino presencial. Infelizmente, as perdas provocadas pelo imediatismo da implantação desse ensino são inevitáveis, afetando diretamente o processo de ensino e aprendizagem.

Na sétima questão buscou-se averiguar aonde se encontravam as maiores dificuldades dos estudantes em aprender conteúdos de Química. Os resultados foram obtidos com base em alguns itens disponibilizados, conforme se observa na Figura 10.

Figura 10. Percepções dos estudantes sobre aonde se encontram as maiores dificuldades em aprender conteúdos de Química.



Fonte: Dados da pesquisa.

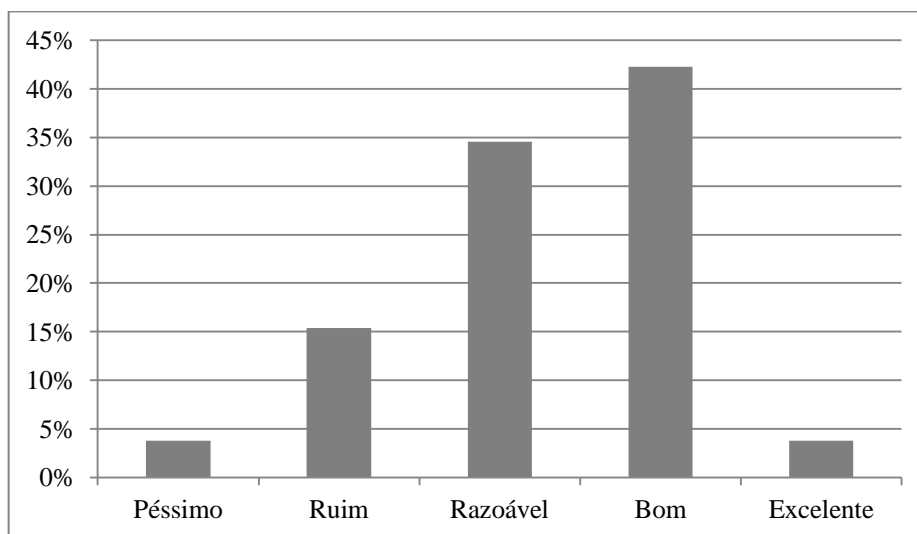
De acordo com os dados coletados, as maiores dificuldades em aprender conteúdos de Química para os estudantes estão relacionadas com a memorização de nomes e regras (81%) e nos cálculos e fórmulas (73%). Em seu estudo, Chaves e Meotti (2019) obtiveram resultados semelhantes a esses, onde constataram que os alunos possuíam dificuldades em Química, uma vez que essa disciplina exige uma maior atenção para a compreensão dos conteúdos, cálculos, fórmulas e interpretações. Além disso, a ausência de conhecimentos prévios dos estudantes em outros conteúdos da disciplina e em outras disciplinas que estão ligadas diretamente com a Química estão entre as dificuldades e limitações encontradas por professores para ensinar esse componente curricular (CHAVES; MEOTTI, 2019).

Os demais itens apresentaram baixos percentuais, no entanto, também são fatores a serem considerados como potenciais obstáculos no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. As dificuldades em aprender Química se relacionam com aspectos pontuais, por se tratar de uma ciência abstrata, elucidada muitas das vezes pelos livros-textos por uma ótica estática do conhecimento, pouco atrativa, devido à forma memorística como os conteúdos são transmitidos (SILVA JÚNIOR et al., 2014; OLIVA; SANTOS, 2016). E ainda, esses aspectos são maximizados ao se associarem a dificuldades em compreender uma linguagem específica, pois como afirmam Nascimento e Santos (2019, p. 179) “aprender Química significa também aprender a linguagem dessa ciência”.

Em relação aos critérios avaliativos utilizados pelo professor, 96,2% dos respondentes mencionaram que estes são apropriados para verificar a aprendizagem dos estudantes, o que demonstra que a grande maioria do público-alvo não apresenta insatisfação sobre a avaliação, o que até é observado no questionamento anterior. E ainda, na nona pergunta, essa concepção foi enfatizada, por exemplo, pela fala de um estudante que disse “*está bom do jeito que está*”, e também de não ter sido mencionada nenhuma sugestão de como avaliar de outra forma. A avaliação em sala de aula, segundo Libâneo (1994), é o termômetro que permite a percepção do estado em que se encontram os elementos envolvidos no contexto ensino-aprendizagem. A avaliação “fornece informações sobre o aluno para melhorar sua atuação e dá elementos ao professor para aperfeiçoar seus procedimentos didáticos” (HAYDT, 1988, p. 11).

Na décima pergunta, procurou-se verificar o nível de compreensão dos conteúdos de Química pelos estudantes. Na Figura 11 estão apresentados os resultados dessa autoavaliação.

Figura 11. Nível de compreensão dos conteúdos de Química pelos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo o gráfico, 42% dos respondentes avaliaram o seu nível de compreensão como sendo bom, 35% como razoável, 15% ruim, 4% péssimo e esse mesmo percentual considerou como excelente. Este questionamento relaciona-se com a sexta pergunta do questionário, pois de acordo com os dados a avaliação do entendimento dos conteúdos ministrados influencia no nível de compreensão destes, uma vez que esse entendimento está relacionado à captação das informações transmitidas nas aulas, enquanto que, a compreensão refere-se à internalização, a aquisição dessas informações pelos aprendizes. Dessa forma, os resultados obtidos elucidam

que um entendimento satisfatório dos conteúdos contribui de maneira significativa para elevar o nível de compreensão, conforme se observa nos percentuais das opções “bom” e “razoável”.

Na pergunta seguinte, os estudantes foram questionados a respeito de como seria uma produção textual em que eles tivessem que relatar os conteúdos aprendidos com certa riqueza de detalhes. Sobre esse questionamento, produções consideradas razoáveis ou ruins obtiveram um percentual de 34,6%, produções péssimas, boas e excelentes obtiveram, respectivamente, 11,5%, 11,5% e 7,7%. Diante disso, observamos que os resultados das perguntas 10 e 11 são divergentes, pois segundo o público-alvo o seu nível de compreensão não interfere de maneira positiva em possíveis produções textuais sobre os conteúdos aprendidos, como se esperava. A esses dados recaem-se outros aspectos, como possíveis dificuldades em internalizar e transpor aquilo que foi ensinado ou aprendido.

Leite e Lima (2015) em seu estudo sobre o aprendizado em Química na concepção de professores e alunos do Ensino Médio observaram a deficiência apresentada por educandos em conhecimentos explorados em outras disciplinas, como por exemplo, Língua Portuguesa. O estudo revelou a ausência de conhecimentos prévios de nossa língua materna, onde falta à grande parte dos alunos “a familiaridade com os saberes necessários para o entendimento dos textos trabalhados em outras disciplinas, como é o caso da Química” (LEITE; LIMA, 2015, p. 394). Assim, entendemos o quão complexo é o processo de ensino e aprendizagem, no qual um bom desempenho em determinada disciplina depende sobremaneira de outras disciplinas.

Na décima segunda pergunta, os estudantes foram questionados sobre a significância de aprender Química. Segundo 61,5% dos respondentes é importante para ser aprovado (a) na escola e/ou no vestibular, 26,9% afirmaram ser importante para compreender melhor o mundo e 11,5% mencionaram ser importante para sua formação como cidadão. Os resultados revelam que a significância em aprender Química está diretamente ligada aos objetivos dos estudantes em frequentar a escola no Ensino Médio, dentre eles Ribeiro, Fantinel e Ramos (2012) citam a conclusão dos estudos como exigência do mercado de trabalho e a preparação para exames e vestibulares. Tal concepção é disseminada entre os alunos da Educação Básica, uma vez que o próprio modelo de ensino valoriza esses objetivos, incorporando-os como metas educacionais.

A décima terceira pergunta revelou que todos os estudantes estavam satisfeitos com a forma como a disciplina de Química vinha sendo ministrada até o presente momento. Porém, na pergunta seguinte, ao serem questionados se gostariam de aprender Química de uma forma diferente da qual é “ensinada” 65,4% afirmaram que sim e 34,6%, que não. Os dados obtidos

nessas perguntas mostram-se relevantes, pois mesmo os estudantes satisfeitos com a forma como a disciplina vem sendo ministrada, um percentual expressivo ainda assim sinaliza um anseio por mudanças na forma de “ensinar” Química. Assim sendo, diversificar a maneira de trabalhar os conteúdos é importante, pois ajuda a criar um ambiente para que o aprendiz tenha interesse pela disciplina e desenvolva as competências e habilidades necessárias para adquirir o conhecimento científico (AMARAL; MENDES; PORTO, 2018).

Segundo Amaral, Mendes e Porto (2018) é preciso desenvolver e aplicar metodologias de ensino que despertem o interesse do estudante para o aprendizado de Química, priorizando propostas que “explorem o pensamento científico buscando enfatizar a natureza, a diferença entre observação e interpretação de resultados e a profundidade, além de instigar nos alunos os questionamentos e discussões em sala de aula” (p. 226). Dessa forma, utilizar propostas de ensino diversificadas são potenciais alternativas para levar os alunos a se envolverem mais no processo de ensino e aprendizagem, bem como tornam mais agradáveis e significativas as aulas para alunos e professores (AMARAL; MENDES; PORTO, 2018).

Na última pergunta do questionário os estudantes puderam expressar suas opiniões por meio de um espaço destinado a fazer alguma sugestão, realizar algum questionamento, crítica, reclamação ou apontamento sobre a disciplina de Química, a forma como o professor ministra as aulas, os critérios avaliativos utilizados ou outros assuntos relacionados. Entre as sugestões estavam à realização de experimentos e atividades práticas, com recursos que facilitassem a visualização. Houve também uma queixa sobre a falta de participação dos alunos nas aulas, fato esse que incomoda, relatou a(o) estudante. A não participação nas aulas contribui para o distanciamento do processo de aprendizagem, podendo ser reflexo de possíveis dificuldades que o estudante apresenta sobre a disciplina (SEVERO; KASSEBOEHMER, 2017).

Sobre a experimentação nas aulas de Química, Silva Júnior e Parreira (2016) afirmam que seu uso em sala de aula pode contribuir para que o aluno potencialize sua característica de ser ativo no processo de construção de seu conhecimento, instigando-o na expansão do seu raciocínio lógico, indo além da mera memorização de informações, que ainda é tão comum no sistema educacional brasileiro. De acordo com os autores, o uso de atividades experimentais na disciplina de Química deve ter a intenção de colocar em prática hipóteses e ideias por meio do contato direto dos estudantes com o objeto de estudo, manipulando equipamentos e/ou materiais sobre os fenômenos presentes no dia a dia, sendo capazes de aplicá-los ou relacioná-los com o cotidiano (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016).

6.2 Aplicação e avaliação da sequência didática

Nessa seção, apresentaremos a aplicação da SD com a amostra de estudo, relatando separadamente cada turma participante, e também a avaliação desse processo considerando as produções escritas dos estudantes. O diário de campo e a observação participante do professor foram instrumentos considerados para realizar a avaliação.

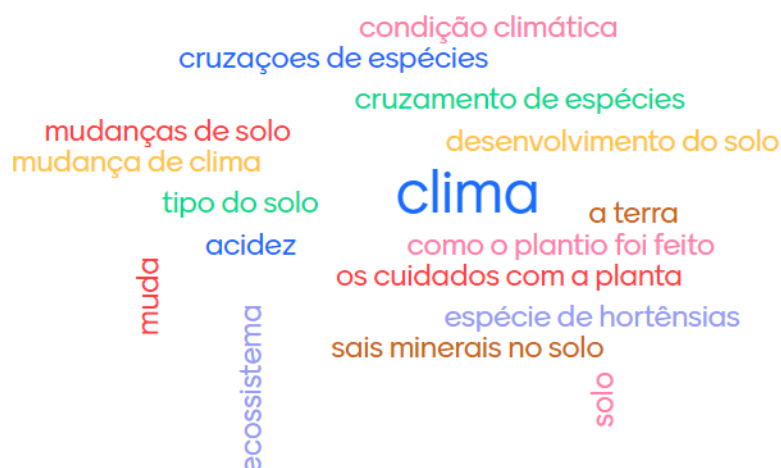
6.2.1 Aplicação da sequência didática

Nesse tópico apresentamos a aplicação da sequência didática com os estudantes da 3ª e da 2ª séries, respectivamente. A aplicação ocorreu de maneira remota de acordo com o horário de aulas disponibilizado pela escola campo, sendo duas aulas semanais na 3ª série e uma aula semanal na 2ª série. Também foram seguidas as adequações da escola para a ministração das aulas durante a pandemia, onde os encontros virtuais foram realizados pelo aplicativo *Zoom*.

Aplicação da sequência didática com os estudantes da 3ª série do Ensino Médio

Dessa turma, nove estudantes participaram da aplicação. No primeiro encontro remoto apresentou-se a estrutura criada no *Padlet* e explicou-se o funcionamento da plataforma. Em seguida, deu-se início a aplicação com a apresentação do primeiro mural contendo a situação-problema aos estudantes, que foram orientados a realizar a leitura individualmente. Feito isso, o professor em conversa com os estudantes notou que estes já tinham algumas ideias/palpites sobre o mistério e, então pediu-se para que avançassem para o segundo mural e construíssem uma nuvem de palavras (Figura 12) com suas suposições. A nuvem foi construída utilizando-se o *Mentimeter* e os estudantes puderam mencionar até três palavras.

Figura 12. Nuvem de palavras construída pelos estudantes da 3ª série.



Fonte: Dados da pesquisa.

As ideias contidas na nuvem de palavras foram comentadas, ressaltando as opiniões de cada estudante. Logo depois, os participantes foram direcionados para o terceiro mural, onde foi solicitada a formação de equipes para desenvolver as próximas atividades. Nesse mural, as equipes deveriam elaborar hipótese(s) do que acreditavam ser a explicação para o mistério e apresentar no próximo encontro. O grupo de estudantes participantes formaram três equipes e então todas as atividades deveriam ser pensadas e discutidas conjuntamente.

No segundo encontro remoto as equipes apresentaram as hipóteses elaboradas, sendo elas:

Equipe 1 – É devido ao pH ácido do solo do estado de Goiás e da cidade de Pires do Rio ser mais ácido do que do estado do Mato Grosso, e também é grande quantidade de alumínio presente no solo de Goiás.

Equipe 2 – As hortênsias são flores que seguem o pH (potencial hidrogeniônico) do solo. Se o solo for muito ácido sua coloração será azul, se for solo alcalino sua coloração é rosa. Acreditamos que o pH do solo está devidamente ligado a mudança de cor dessa planta.

Equipe 3 – As plantas adquirem as cores de acordo com o pH (concentração de íons H^+) que influenciam no desenvolvimento dos vegetais, fazendo o solo ácido ou alcalino.

Durante a apresentação, notou-se que as equipes elaboraram as hipóteses e foram além buscando informações para embasar o que haviam proposto. Conforme se observa nos relatos, as equipes apresentaram possíveis explicações para o mistério, porém não deixaram claro qual seria a hipótese que defendiam. Assim, foi preciso questionar cada equipe sobre o que haviam pensado e formulado, e com isso pode-se compreender que as hipóteses para a mudança de coloração da hortênsia estavam relacionadas com o solo, havia algo nele capaz de provocar a mudança.

Estabelecidas às hipóteses, no quarto mural, as equipes foram orientadas a buscar por informações na *internet*, em sites confiáveis, para que pudessem ter argumentos para defender e confirmar seus pontos de vista. Essa pesquisa ajudaria as equipes a adquirir conhecimentos necessários para testar as hipóteses elaboradas. As informações coletadas foram socializadas e discutidas no terceiro encontro, onde as equipes mencionaram que suas buscas na *internet* foram direcionadas para assuntos relacionados ao solo, confirmando suas hipóteses. Sobre as fontes de pesquisa, as equipes mencionaram que as buscas foram feitas, em sua maioria, em sites da *internet*, e ainda, no *Google Acadêmico* pela equipe 1, e em artigo, pela equipe 2.

Durante a apresentação das informações pelas equipes, notou-se a presença de termos científicos, comumente usados em Química, tais como: pH, acidez e alcalinidade. Entretanto, na discussão das informações foi observado pelo professor que os estudantes desconheciam esses termos, sendo estes peças importantes para compreender e explicar o mistério. Dessa forma, as equipes foram orientadas a realizar novas buscas, procurar o significado desses termos para então começar a formular a resposta final do mistério.

O quarto encontro contou somente com a participação da equipe 1. Nesse encontro, o professor juntamente com os estudantes discutiu sobre as informações levantadas pela equipe, onde foram mencionados os termos anteriores e o processo de calagem. Após a apresentação das informações coletadas, o professor entrevistou realizando uma explicação à equipe para que pudessem entender alguns conceitos e termos mais técnicos, e em seguida, orientou-os sobre a atividade do quinto mural, que consistia na escrita de uma resposta que explicasse o mistério, ressaltando os conhecimentos químicos envolvidos. As demais equipes foram orientadas pelo grupo de *WhatsApp*.

No quinto encontro, representantes das três equipes participaram e apresentaram as respostas elaboradas. As equipes 1 e 2 enviaram antecipadamente aquilo que haviam escrito e a equipe 3 apresentou sua resposta na aula remota. Nesse encontro observou-se que as equipes

sabiam o motivo pelo qual a hortênsia mudava de cor, porém alguns aspectos das respostas estavam incompletos, sendo necessárias algumas considerações, que foram tecidas durante as discussões das respostas e que contribuíram para a complementação destas. Feito isso, ficou acordado com as equipes que as respostas finais deveriam ser enviadas ao professor até a data do próximo encontro, e que nesse encontro seria realizada uma autoavaliação da metodologia.

O sexto e último encontro contou com a participação de apenas três estudantes, sendo dois da equipe 1 e um da equipe 2. Na oportunidade foi realizada uma autoavaliação de tudo o que foi desenvolvido durante a pesquisa, procurando ouvir as opiniões dos estudantes sobre a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. As falas dos estudantes evidenciaram que as aulas foram boas, interessantes, que tiveram mais interesse e gosto do que pelas aulas “tradicionais”. Relataram também que buscar informações foi tranquilo e que mesmo saindo da zona de conforto não foi chato, pois se sentiram motivados e instigados pelo problema. Um questionário para avaliar a metodologia da ABP também foi aplicado via *Google Forms*.

Aplicação da sequência didática com os estudantes da 2ª série do Ensino Médio

A aplicação com a turma da 2ª série aconteceu de forma similar como foi descrito com a turma da 3ª série, porém com uma participação maior, de quatorze estudantes. No primeiro encontro remoto foi apresentada a estrutura criada no *Padlet* e explicado o funcionamento da plataforma. Logo depois, deu-se início a aplicação com a apresentação da situação-problema, presente no primeiro mural, aos estudantes, que nesse momento foram orientados a realizar a leitura individualmente. Feito isso, o professor em conversa com os estudantes notou que estes já tinham ideias/palpites sobre o mistério e, então pediu-se para que avançassem para o segundo mural e construíssem uma nuvem de palavras (Figura 13) com as suas suposições.

Figura 13. Nuvem de palavras construída pelos estudantes da 2ª série.



Fonte: Dados da pesquisa.

As ideias contidas na nuvem de palavras foram comentadas, ressaltando a diversidade das opiniões. Em seguida, os participantes foram encaminhados ao terceiro mural, onde foi solicitada a formação de equipes para desenvolver as próximas atividades. Nesse mural, as equipes deveriam elaborar hipótese(s) do que acreditavam ser a explicação para o mistério e apresentar no próximo encontro. Com o grupo de participantes formaram-se quatro equipes que no segundo encontro remoto apresentaram as seguintes hipóteses:

Equipe 4 – Devido a substâncias presentes no solo.

Equipe 5 – pH do substrato da flor e pH alterado do solo.

Equipe 6 – A mudança de cor pode ser causada pelo pH do solo ou também pela composição do solo. A matéria orgânica presente no solo também pode alterar a cor.

Equipe 7 – Por conta do pH do solo onde foi plantada. Existem fertilizantes que podem mudar a coloração.

As equipes dessa turma foram claras em suas hipóteses, apontando que a mudança de coloração da hortênsia tinha relação com o solo, com alguma coisa presente nele, chegando a mencionar pH, fertilizantes e matéria orgânica. Analisando as hipóteses, novamente observa-se que foram buscadas informações para tentar explicar o mistério, conforme descreveram as equipes 6 e 7. Durante a apresentação, duas estudantes da equipe 5 relataram suas vivências com situações semelhantes a descrita na situação-problema, o que, segundo a equipe, ajudou

na elaboração de sua hipótese. Após as exposições, as equipes foram direcionadas ao quarto mural, sendo orientadas a buscar informações em sites confiáveis da *internet*, para adquirir conhecimentos que sustentassem seus argumentos e confirmassem os seus pontos de vista.

As informações coletadas foram apresentadas e discutidas no terceiro encontro *online*, do qual a equipe 6 não participou. Segundo as demais equipes, as buscas foram realizadas na *internet* e os resultados foram direcionados para o assunto pH do solo, o que levou as equipes a concluir que o pH do solo pode influenciar na coloração da hortênsia, delimitando assim suas hipóteses. Para a equipe 4 o pH do solo estava relacionado com o mistério e suas buscas indicaram que a quantidade de alumínio disponível deixa o solo mais ácido, o que influencia na coloração da hortênsia.

A equipe 5 comentou sobre a variação numérica da escala de pH, explicando que em solo ácido a hortênsia adquire a cor azul, e em solo básico, a cor rosa. Além das informações buscadas na *internet*, essa equipe relatou que assistiu a um vídeo no *YouTube* sobre o assunto. A equipe mencionou, de forma superficial, que o processo de calagem pode ser utilizado para alterar a coloração da hortênsia. A equipe 7 afirmou também que o pH do solo influencia na cor da hortênsia e explicou que o pH varia de uma região para outra. Essa equipe concluiu que o solo da casa de dona Ângela, expresso na situação-problema, é ácido e por isso a hortênsia adquiriu a coloração azul.

As informações colocadas pelas equipes revelaram que as pesquisas foram feitas com afinco, uma vez que foram apresentados e explanados termos científicos, bem como inferidas conclusões. Nesse encontro, o professor discutiu com as equipes a respeito das informações e sugeriu que pesquisassem um pouco mais para complementar os argumentos apresentados. O termo indicador ácido-base e o processo de calagem foram colocados, pelo professor, para as equipes aprofundarem suas pesquisas. Por fim, as orientações do quinto mural foram dadas as equipes, solicitando que começassem a estruturar suas respostas para explicar o mistério. A equipe 6 recebeu as orientações necessárias pelo grupo do *WhatsApp*.

O quarto encontro contou com a participação de representantes de todas as equipes e destinou-se a apresentação das respostas. As explicações das equipes estavam de acordo com as informações coletadas nas pesquisas, onde foram utilizados conhecimentos químicos para explicar a mudança na coloração da hortênsia. Após as apresentações, o professor fez algumas considerações para finalizar o raciocínio, esclarecendo que a planta hortênsia comporta-se como um indicador ácido-base natural, que altera sua coloração devido a variação de pH, e que a

calagem é um processo que pode modifica o pH do solo pela adição de substâncias químicas, que, conseqüentemente, provoca a mudança de coloração da hortênsia. Por fim, apontamentos do que poderia ser complementado em cada resposta foram feitos pelo professor e combinado o envio das respostas finalizadas até a data do próximo encontro. Em tempo, as equipes foram avisadas da autoavaliação da metodologia que seria realizada no encontro seguinte.

O quinto e último encontro da pesquisa contou com a participação de representantes de todas as equipes e destinou-se a ouvir a opinião dos estudantes a respeito da metodologia da ABP. Os participantes relataram que gostaram bastante da forma como foram ministradas as aulas e que a situação-problema despertou a curiosidade e instigou a vontade de procurar a resposta para solucionar o mistério. A pesquisa, segundo os estudantes, possibilitou aprender “coisas” que eles não sabiam de uma forma diferente e interessante. Uma estudante da equipe 7 relatou que compartilhou o que aprendeu com uma vizinha que tinha em sua casa hortênsias com colorações diferentes. Além da autoavaliação, um questionário foi aplicado via *Google Forms* para avaliar a metodologia da ABP.

Nas duas turmas, ao perguntar aos estudantes se gostariam que essa metodologia fosse aplicada em outras disciplinas, estes afirmaram que gostariam sim e justificaram que estudar a partir de um problema real, de uma situação do cotidiano, torna-se mais interessante e aquilo que se aprende faz mais sentido. Por fim, ressaltamos que durante a aplicação da sequência didática, as atividades do sexto mural (apresentação e socialização das respostas elaboradas) se entrelaçaram com a atividade do quinto mural, não sendo mencionadas na descrição. Isso aconteceu devido à atividade do quinto mural estar destinada a elaboração de respostas para explicar o mistério. No encontro em que as equipes apresentaram suas respostas, seguidas de discussões e correções realizou-se as atividades do sexto mural, uma vez que as apresentações elucidavam as explicações para o mistério.

6.2.2 Avaliação da sequência didática

Nesse tópico apresentamos a avaliação da sequência didática, realizada por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003). Para realizar a avaliação foram consideradas as produções escritas dos estudantes, o diário de campo e a observação participante do professor. A ATD se constitui por três etapas, que são: a unitarização, a categorização e a comunicação, onde há a produção de metatextos. Na primeira etapa, denominada unitarização dos textos (em nosso caso, as produções escritas), estes são fragmentados em unidades de significados. Em seguida, na etapa da categorização, as unidades de significado semelhantes são agrupadas em categorias e, por último, na etapa de comunicação, metatextos são elaborados de acordo com referenciais teóricos sobre as informações colhidas (MORAES, 2003).

Nesse estudo, os estudantes participantes constituíram equipes para o desenvolvimento das atividades, sendo um total de sete. Na descrição mencionamos o nome das equipes a fim de preservar a identidade dos participantes. As categorias foram definidas *a posteriori*, após a reflexão da SD desenvolvida, sendo elas duas, descritas a seguir.

Categoria 1: A construção do conhecimento químico pela ABP

Com base nas produções escritas das equipes foi possível observar a apropriação do conhecimento químico pelos estudantes, notando-se em suas respostas explicações e conclusões condizentes com o conteúdo que permeou este estudo. Ressaltamos também que a resposta final para o mistério envolvendo a planta hortênsia foi uma construção de saberes possibilitada por pesquisas, estudos e discussões entre equipes e professor.

Esses aspectos são encontrados em relatos como:

O solo do estado mato-grossense possui uma grande quantidade de metal alcalino, devido a isso a escala de pH tende a crescer do neutro para o básico, vindo a influenciar no solo e na coloração das hortênsias, tornando-as rosas (**Equipe 1**).

Pode-se dizer que a hortênsia é uma variável, o que quer dizer que, ela varia de acordo com o pH (potencial hidrogeniônico) do solo (**Equipe 2**).

[...] no que se refere às hortênsias o pH produz as seguintes alterações, as plantadas em solos alcalinos (básicos) com pH elevado, produzem as flores com coloração rosa, já as que se encontram em solo ácido, com pH inferior, são responsáveis pelas flores azuis (**Equipe 5**).

[...] referentes às hortênsias, o pH produz as seguintes alterações: solos alcalinos que tem o pH elevado dão flores da cor rosa, já com solo ácido, com pH inferior, tem flores azuis (**Equipe 7**).

Conforme se observa nos relatos, o uso de termos comuns a linguagem química, como metal alcalino, escala de pH, neutro, básico, solos alcalinos, solo ácido revelam a apropriação de termos científicos em seu vocabulário. Além disso, observa-se também a construção do conhecimento pelos estudantes quando mencionam explicações sobre os termos utilizados, como em pH (potencial hidrogeniônico) e solos alcalinos (básicos). É importante ressaltar que a compreensão e explicação desses e de outros termos contidos na resposta final percorreu todo um processo de estudos e discussões, visto que estes apareceram no início dos trabalhos, nas hipóteses das equipes. No desfecho do mistério, as explicações são apresentadas de forma mais técnica, como se observa nas expressões “pH elevado” e “pH inferior”, que referem-se a solos básicos e ácidos, respectivamente.

Dessa forma, essa proposta de ensino está de acordo com as competências gerais da Educação Básica estabelecidas pela BNCC, que possui como recomendações:

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” (Competência 2, BRASIL, 2018, p. 9).

“Utilizar diferentes linguagens [...] bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (Competência 4, BRASIL, 2018, p. 9).

“Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vistas e decisões comuns (Competência 7, BRASIL, 2018, p. 9).

Outro conhecimento químico que aparece implicitamente nas produções escritas é o de indicador ácido-base. A equipe 2 ao escrever que “*a hortênsia é uma variável, e que ela varia de acordo com o pH*” e a equipe 7 ao concluir que “*as hortênsias tem uma característica única, que é a variação de cor dependendo do solo*” fazem menção a esse termo, pois um indicador ácido-base varia/altera sua coloração em meios ácidos e básicos, sendo a hortênsia considerada um indicador natural, que pela mudança na cor de suas flores indica em qual meio se encontra (USBERCO; SALVADOR, 2011).

Conforme relatado, o termo indicador ácido-base não apareceu claramente nas pesquisas apresentadas pelas equipes, sendo necessária a realização de intervenções do professor a respeito desse importante conceito. As equipes, em suas pesquisas, sempre apresentavam informações que explicavam o comportamento da hortênsia, segundo a variação de pH, porém não conceituavam cientificamente esse comportamento. Diante disso, o professor entrevistou compilando todas aquelas informações e traduzindo-as para o conceito químico de indicador ácido-base, o que enfatiza novamente em nossa pesquisa a construção do conhecimento como um processo desenvolvido em colaboração.

Nas respostas, as equipes procuraram explicar suas explicações e trouxeram informações que justificassem o motivo pelo qual a hortênsia mudou de cor, conforme se vê nos relatos a seguir:

[...] se o solo estiver com o pH ácido sua coloração será o tom azul, portanto, se seu pH estiver alcalino sua coloração será rosa. Isso se deve a concentração de alumínio presente no solo, quanto mais alumínio, maior a absorção desse metal e quanto menos, menor a sua absorção. Isso é obtido com a adição direta de compostos de alumínio, como o sulfato de alumínio (**Equipe 2**).

Um dos fatores responsáveis por influenciar o solo é a composição das rochas, matéria orgânica, como compostos, adubo e folhas ácidas (como as do pinheiro) faz o solo ficar mais ácido (**Equipe 3**).

O pH do solo varia de acordo com a região em que está localizada. O estado de Goiás tem dois tipos de solos: os latossolos e os argissolos. Os latossolos são os mais predominantes. Ele é um tipo de solo que é caracterizado pela forte acidez que apresenta, sendo considerado um solo problemático, pois sua fertilidade é baixa, ou seja, tem poucos nutrientes. Isso pode ter sido o motivo no qual a sua hortênsia ficou com a coloração azul dona Ângela (**Equipe 5**).

[...] as cores das hortênsias são definidas com a biodisponibilidade de alumínio para essa espécie. A biodisponibilidade é diretamente proporcional ao aumento de ácidos dos solos. Assim, quanto mais ácido o solo, mais fácil fica para o sistema de absorção da hortênsia capturar o alumínio. Quanto mais alumínio biodisponível, mais azul a hortênsia tende a ficar, podendo até ter uma coloração roxa. Quanto menos alumínio, mais rosa ela tende a ser, ficando mais clara à medida que as quantidades de íon desse metal absorvido vão diminuindo, podendo chegar ao completo branco (**Equipe 6**).

As respostas evidenciam o aprofundamento das pesquisas pelas equipes, onde se percebe a inserção de elementos que justificam a mudança de cor da hortênsia, como a biodisponibilidade/concentração de alumínio, matéria orgânica, composição de rochas e o tipo de solo. As produções revelam que as atividades da SD baseadas na metodologia da ABP propiciaram que os estudantes fossem iniciados na pesquisa e buscassem pelas informações

de forma autônoma e crítica, adquirindo a capacidade de refinar as buscas. Assim, pretendeu-se garantir o protagonismo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem conforme os objetivos da educação atual (BRASIL, 2018).

Silva et al. (2016) destacam a importância da realização de atividades em que os estudantes sejam partícipes, pois contribuem no desenvolvimento de uma postura ativa, questionadora, que possibilite ao estudante sugerir, produzir e reconstruir seus saberes embasado no conhecimento coletado. Estes autores destacam ainda o papel fundamental do professor, que assume a postura de facilitador e mediador da aprendizagem, aquele que direciona e dá possibilidades para o estudante construir seu próprio aprendizado. A pesquisa em sala de aula permite pensar o ambiente escolar como um local de produção de conhecimento científico e não apenas de reprodução deste, de modo que este tipo de atividade permite que os estudantes sejam protagonistas de seu próprio aprendizado e o professor, o autor de sua prática pedagógica (OLIVEIRA et al., 2017).

As pesquisas, associadas aos momentos de discussão das informações coletadas possibilitaram as equipes concluírem que a presença de substâncias no solo interferem na cor da hortênsia, conforme se observa nas conclusões extraídas das produções:

[...] pode-se concluir que a coloração das hortênsias se dá pela a quantidade de minerais presentes no solo de cada localidade. A coloração se alterou devido ao índice de acidez ou alcalinidade no solo (**Equipe 1**).

[...] dona Ângela plantou sua hortênsia onde o solo apresenta sua acidez elevada, por isso, tal coloração (**Equipe 2**).

A planta obteve essa coloração por causa da biodisponibilidade de Al^{+3} (alumínio). O que influencia no desenvolvimento da planta, ao capturar certa quantidade de alumínio no solo a hortênsia ficou azul (**Equipe 3**).

[...] podemos concluir que as hortênsias são plantas que podem variar de cor dependendo do pH do solo, na qual solos ácidos vão apresentar hortênsias de cores azuis já em solo alcalino as hortênsias apresentam uma coloração rosa (**Equipe 4**).

[...] dona Ângela, o mistério da sua hortênsia está ligado ao pH do solo. A coloração desta flor depende do solo que a comporta (**Equipe 5**).

A ocorrência desses fatos se deve as diferenças de pH e da quantidade de alumínio biodisponível no solo de Mato Grosso e do solo de Goiás. O solo de Mato Grosso é mais básico enquanto o solo de Goiás é mais ácido, devido à quantidade de alumínio presente (**Equipe 6**).

As hortênsias são flores que tem uma característica única, que é a variação de cor dependendo do solo (**Equipe 7**).

As conclusões sintetizam o raciocínio desenvolvido seguindo a metodologia da ABP, onde as equipes realizaram estudos em busca de uma resposta para o mistério. Ao analisar o caminho percorrido até chegar às produções escritas observamos a construção e a apropriação do conhecimento químico pelos estudantes, evidenciado nos momentos de estudos síncronos e assíncronos, nas discussões e argumentações. Nossos resultados alinham-se ao que Becker (2001) concebe como construtivismo na educação, entendido como uma forma ampla que reúne várias tendências atuais do pensamento educacional.

Para o autor, a escola deve ser um espaço que priorize tendências de “fazer agir, operar, criar, construir a partir da realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade” (BECKER, 2001, p. 73). Em nosso trabalho, essas tendências encontram-se no processo de instrução à pesquisa, na apresentação de opiniões, nos esclarecimentos e correções, nas trocas estabelecidas entre professor e estudantes. Com isso, percebemos que os resultados alcançados demonstram um favorecimento do processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitou uma maior participação dos estudantes, tanto nas atividades desenvolvidas, quanto na construção de seu conhecimento.

Categoria 2: A transposição daquilo que se aprendeu - como mudar a cor da hortênsia

A análise das produções escritas revelaram que 5 das 7 equipes apresentaram em suas respostas orientações/sugestões de como mudar a cor da hortênsia, o que enfatiza a característica que essa planta possui de adquirir colorações diferentes (indicador ácido-base) de acordo com o meio no qual se encontra. Essas orientações demonstram também o aprofundamento das pesquisas e a apreensão de saberes que podem ser transmitidos a outras pessoas, realizando assim, um processo de transposição daquilo que se aprendeu.

Essas percepções podem ser observadas nos seguintes relatos:

Caso dona Ângela queira alterar a cor de suas hortênsias deverá fazer um tratamento no solo com substâncias terceiras. O processo que deve ser realizado é o de calagem, no qual se aplica calcário com o objetivo de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralizar o alumínio e corrigir o pH do solo (**Equipe 1**).

[...] se o alumínio estiver presente no solo em alta quantidade, a hortênsia vai sim mudar de cor, e podemos sim mudar a hortênsia de cor. Por exemplo, podemos coloca-lá em um solo com alta quantidade de alumínio ou também podemos fazer o solo ficar com mais alumínio usando algum tipo de adubo modificado (**Equipe 2**).

[...] é possível mudar o pH do solo, basta você diluir 20 g de sulfato de alumínio ou de ferro em 5 litros de água e regar as plantas 2 vezes por semana durante aproximadamente 2 meses. Isso tornará o pH do solo mais ácido. Entretanto, se colocar cerca de 200 a 400 g por m² de calcário no solo irá tornar aquele solo mais alcalino. Dessa forma, é notório que há métodos que podem ser usados para alterar a coloração das hortênsias (**Equipe 4**).

[...] temos uma dica para a senhora dona Ângela e para a senhora dona Valdirene, são soluções para modificar a cor de suas hortênsias, prestem bem atenção: se adicionar sulfato de alumínio ou de sulfato de ferro diluído com água e borrifar duas vezes por semana, a senhora vai adquirir hortênsias com coloração azul. E para conseguir a cor rosa é só adicionar calcário diluído com água e borrifar, e cerca de um mês a cor vai mudar para rosa (**Equipe 5**).

Se dona Ângela quiser deixar as hortênsias rosa, ela terá que plantá-las em um vaso e colocar bicarbonato de sódio na terra, pois o bicarbonato deixará o solo presente no vaso mais básico (**Equipe 6**).

Nos relatos, observamos que as equipes mencionam “receitas”/“modos de fazer” envolvendo substâncias químicas para mudar a cor da hortênsia. As equipes relatam que compostos de alumínio e ferro tornam o solo mais ácido, fazendo com que a hortênsia adquira a coloração azul. Já a adição de calcário (calagem) e de bicarbonato de sódio no solo possibilita que a hortênsia tenha a cor rosa, pois esses compostos aumentam o pH do solo, deixando-o básico (alcalino). Ao sugerir “modos de fazer”, as equipes assumem para si o papel de detentoras do conhecimento e ainda, sinalizam a vontade de ensinar o que sabem/aprenderam, aproximando-se da figura do professor, que ao ensinar também exerce a função de aprendiz, indissociando o ato de ensinar do ato de aprender. Segundo Freire (1995):

[...] não existe ensinar sem aprender e com isso eu quero dizer mais do que diria se dissesse que o ato de ensinar exige a existência de quem ensina e de quem aprende. Quero dizer que ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende, de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de outro, porque, observado a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha para apreender o ensinando-se, sem o que não o aprende, o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos. (p. 19).

Nas produções destacam-se novamente as ideias contidas nas explicações e nas conclusões para o mistério, onde fica evidente que a mudança na coloração da hortênsia é causada pela presença de determinadas substâncias no solo. E ainda, notam-se mais traços da apropriação e construção do conhecimento químico por meio do uso de termos como processo de calagem, “neutralizar”, pH, solo ácido, solo básico. A inclusão desses termos no vocabulário dos estudantes sinaliza para um aproveitamento das atividades e dá condições ao

aprendiz tornar-se construtor do seu conhecimento, formando-se como um cidadão autônomo, reflexivo e crítico (MARTINS; MOURA; BERNARDO, 2018).

Dessa forma, podemos inferir que as atividades desenvolvidas na SD mediada pela ABP viabilizaram o objetivo de se trabalhar com uma metodologia ativa de ensino para ensinar Química de maneira alternativa. Essa experiência possibilitou maior participação nas atividades pelos estudantes, onde notou-se pela observação participante, maior interação nas aulas, um maior envolvimento nas discussões e nas atividades propostas. A característica mais marcante observada com o uso dessa metodologia foi a capacidade de argumentação dos estudantes, notada pelos inúmeros momentos de fala e exposição de ideias, o que muitas das vezes eram raros nas aulas “tradicionais”. Assim, podemos considerar que essa metodologia pôde possibilitar uma melhora significativa no processo de ensino-aprendizagem e permitiu que os estudantes fossem os protagonistas/construtores de seu próprio aprendizado.

6.3 Questionário avaliativo da metodologia de ensino aplicada

Esse questionário foi elaborado e aplicado, aos estudantes participantes, com o intuito de avaliar a metodologia de ensino utilizada nesse estudo. Os dados obtidos são apresentados e discutidos a seguir, por meio de gráficos e descrições. Dos estudantes participantes, um total de dezessete (17) responderam ao questionário, sendo dez (10) do sexo feminino e sete (7) do sexo masculino. As perguntas desse instrumento foram elaboradas baseadas nas perguntas do questionário diagnóstico, sendo devidamente adaptadas para o fim pretendido nesse momento.

Na primeira pergunta ao serem questionados se o seu gosto pela disciplina de Química foi modificado com essa metodologia, um percentual de 94,1% (16) afirmaram que passaram a gostar mais da disciplina e, apenas um estudante (5,9%) afirmou que continua não gostando de Química. O ato de gostar é intrínseco e muito particular de cada pessoa. O interesse por um determinado assunto é o que influencia no gostar de uma atividade. Na educação, esse aspecto é o que faz com que os estudantes gostem ou não de uma disciplina específica, que segundo a pesquisa de Morales e Alves (2016) relaciona-se com a metodologia de ensino escolhida, uma vez que ela influencia na disciplina, na aprendizagem e também no relacionamento dos alunos com o professor.

A escolha de uma metodologia alinhada com o objetivo pretendido auxilia no diálogo e na contextualização do conteúdo a ser ensinado, o que influencia diretamente na explicação deste e na interação do professor com a turma. Dessa forma, ressalta-se a importância de o

educador em sua prática pedagógica oportunizar a participação dos estudantes, pois ao serem encorajados a questionar e a perguntar sobre aquilo que não entendeu, se sentirão acolhidos e respeitados, se enxergarão como parte do processo (MORALES; ALVES, 2016). Com base no exposto e em nossas percepções da pesquisa, inferimos que a metodologia da ABP favoreceu a interação entre professor e estudantes, pois possibilitou explicar o conteúdo de uma forma mais contextualizada e próxima da realidade dos educandos, o que tornou frequente o diálogo e a participação nas aulas, visto como uma decorrência do interesse despertado pelo assunto.

Na segunda pergunta do questionário procurou-se saber se a relação com a disciplina de Química melhorou com essa metodologia. Para 94,1% dos estudantes a relação melhorou sim e novamente, para apenas um estudante (5,9%) essa relação não melhorou. Nos resultados das duas primeiras perguntas do questionário observamos que, para essa amostra, o gosto pela disciplina influencia diretamente na relação com a mesma, o que é confirmado pelos mesmos percentuais obtidos em ambas as perguntas. Sobre esse aspecto, Heinzmann e Pellenz (2014) elucidam que a variedade de atividades apresentadas em sala de aula influencia positivamente no rendimento da aprendizagem, na empatia e na consequente relação dos estudantes com o professor, fazendo com que estes aceitem melhor seus argumentos e executem de forma mais efetiva as atividades solicitadas.

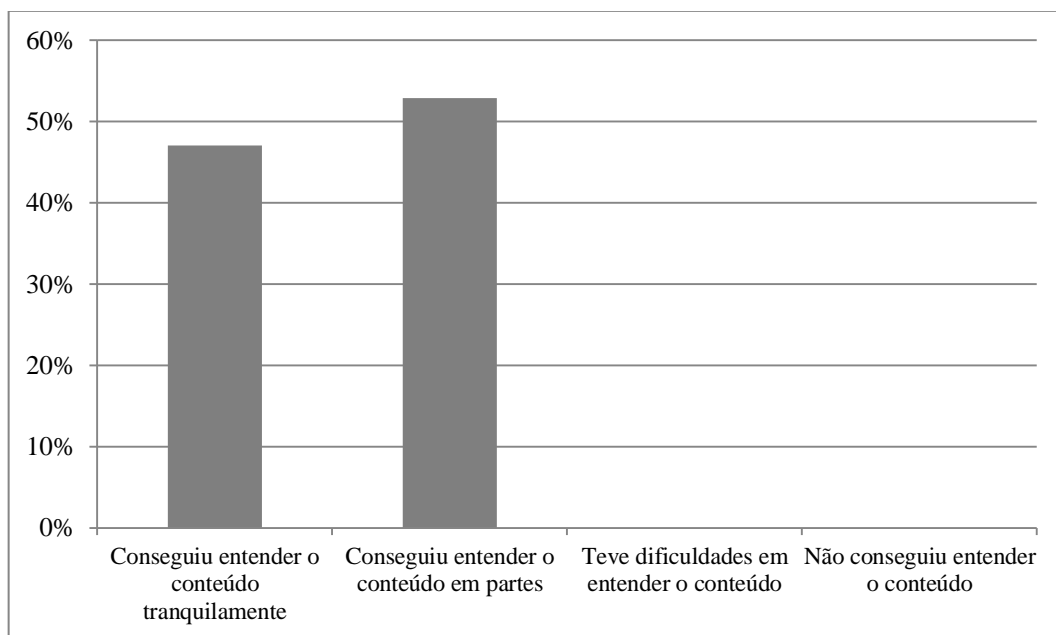
Os benefícios mencionados acima ficaram evidentes durante a pesquisa, de modo que a metodologia da ABP proporcionou um maior envolvimento dos educandos com o conteúdo estudado, diferentemente da postura passiva encontrada nas aulas expositivas. Por fim, para fechar, ressaltamos que o gosto e a relação com a disciplina de Química foi beneficiado com o uso dessa metodologia de ensino, se comparado aos resultados do questionário diagnóstico.

A terceira pergunta foi direcionada para verificar a avaliação dos estudantes a respeito da forma como as aulas de Química foram ministradas utilizando a metodologia da ABP. A esse questionamento, 76,5% dos estudantes avaliaram como excelente e 23,5% como boa. Na pergunta seguinte, essa percepção ficou evidente, pois ao serem perguntados se a forma como o conteúdo foi ministrado favoreceu o aprendizado, todos os estudantes afirmaram que sim. Os resultados positivos obtidos nesses questionamentos apontam para a eficácia da ABP como metodologia de ensino, pois de acordo com Lopes et al. (2011) cursos/atividades estruturados tendo como base a ABP favorecem a construção, a apreensão e a integração de conhecimentos de diferentes campos disciplinares, assim como possibilita colocar os

estudantes no centro do processo educativo, dando-lhes maior autonomia e responsabilizando-os por seu aprendizado.

A quinta pergunta objetivou analisar o entendimento dos estudantes sobre o conteúdo de Química ministrado durante as aulas com a metodologia da ABP. Os percentuais obtidos estão indicados na Figura 14.

Figura 14. Entendimento do conteúdo de Química ministrado com a metodologia da ABP.



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a figura, 53% dos estudantes afirmaram que conseguiram entender o conteúdo em partes, e 47% afirmaram que conseguiram entender tranquilamente o conteúdo. Ao analisarmos esses resultados com os obtidos no questionário diagnóstico observamos uma diminuição do percentual que afirmou conseguir entender o conteúdo em partes, assim como um aumento do percentual que afirmou conseguir entender tranquilamente o conteúdo. E mais ainda, não houve nenhum percentual que afirmou ter dificuldade para entender o conteúdo, diferentemente do diagnóstico inicial.

Nossos resultados se assemelham a pesquisa de Machado, Bohm e Moraes (2018) que ao utilizarem a ABP como metodologia de ensino obtiveram dos alunos uma maior integração e envolvimento, motivado pela comunicação e participação dialógica intensificada entre aluno e professor. Pereira et al. (2020) em seu estudo, ao aplicar diferentes metodologias de ensino,

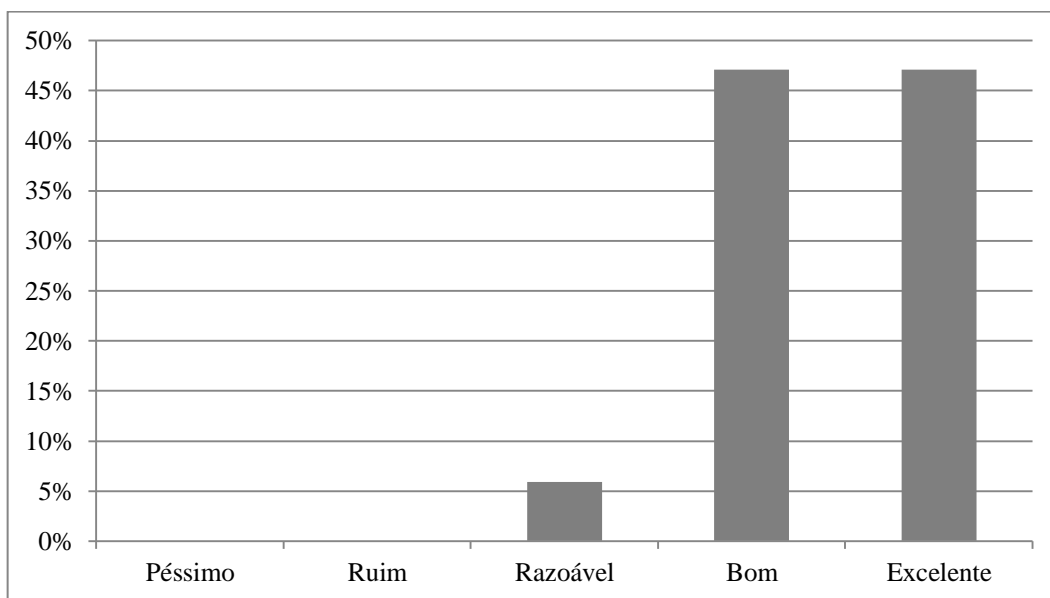
inferem que ministrar aulas mais dinâmicas, usando recursos didáticos variados contribui para o processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, para a construção do conhecimento pelos aprendizes. De posse desses resultados e embasados na literatura podemos sugerir que a metodologia da ABP pode auxiliar na compreensão do conteúdo químico pelos estudantes.

A sexta pergunta do questionário esteve direcionada para saber como foi trabalhar em equipe durante a pesquisa, um dos aspectos básicos da ABP (SOUZA; DOURADO, 2015). Segundo os relatos dos estudantes, trabalhar em equipe: *“foi uma experiência boa”, “muito bom”, “trabalhar em equipe com seriedade enriquece o conhecimento”, “bem tranquilo, já que tenho afinidade com a equipe”, “ótimo, trabalhar em equipe é bem melhor”, “foi ótimo, separamos os conteúdos e explicamos igualmente”, “foi bem esclarecedor, pude ver quem quer mesmo aprender, pude me apoiar no meu grupo pra tudo”*. Os relatos demonstram uma boa aceitação dos estudantes por essa modalidade de trabalho, já bastante utilizada em sala.

Oliveira et al. (2017) elucidam que o trabalho em grupo é uma importante atividade para desenvolver e/ou aprimorar habilidades, tais como: a fala, a escrita, a autoconfiança, a organização de ideias, a resolução de problemas e a interação entre colegas. No entanto, nem todo estudante gosta de fazer trabalho em grupo, conforme se observa nos relatos *“razoável, gosto de fazer minhas coisas só”* e *“não gosto de trabalho em equipe”*. Tal posicionamento é peculiar de cada indivíduo e deve ser respeitado dentro do ambiente escolar.

Na sétima pergunta, procurou-se verificar o nível de compreensão do conteúdo com a utilização da metodologia da ABP pelos estudantes. A Figura 15 apresenta essa autoavaliação.

Figura 15. Nível de compreensão do conteúdo com a utilização da metodologia da ABP.



Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo o gráfico, 47% dos respondentes avaliaram o seu nível de compreensão como sendo excelente, o mesmo percentual avaliou como sendo bom e 6%, razoável. Os resultados obtidos nessa questão relacionam-se diretamente com a quinta pergunta do questionário, pois o entendimento do conteúdo ministrado influencia no nível de compreensão dos estudantes, e nessa pesquisa, com o uso da metodologia da ABP esse aspecto ficou evidente, se comparado aos dados do questionário diagnóstico. Nesse estudo, acreditamos que o nível de compreensão foi beneficiado devido ao fator motivacional proporcionado pela metodologia, pois segundo Veiga (2019) a motivação e a interação nas aulas de ciências (biologia, química e física) deve criar um ambiente em que o diálogo possa acontecer, o que torna as aulas mais agradáveis e promove uma aprendizagem com mais significado.

Essa autora, ao trabalhar com diferentes atividades no ensino de ciências verificou que essas práticas possibilitaram a motivação, a promoção do diálogo, a troca de experiências e a percepção de que a ciência está além dos livros e das disciplinas escolares (VEIGA, 2019). Os resultados de nossa pesquisa apontam que a metodologia da ABP possibilitou que o conteúdo químico fosse entendido de forma mais acessível, mediante a motivação proporcionada, o que contribuiu para elevar o nível de compreensão, conforme se observa no aumento expressivo das opções “bom” e “excelente”, na diminuição do percentual “razoável” e na inexistência de percentuais nas opções “ruim” e “péssima”, antes, presentes no diagnóstico inicial.

Na oitava pergunta, os estudantes foram questionados sobre como seria uma produção textual em que eles tivessem que relatar os conhecimentos aprendidos com a metodologia de ensino da ABP com certa riqueza de detalhes. Para 47,1% dos estudantes as produções seriam boas, para 35,3% seriam razoáveis e 17,6% consideraram que as produções seriam excelentes. Esses resultados indicam uma melhora significativa na apreensão dos conteúdos ocasionada pelo uso de uma metodologia de ensino alternativa, que possibilitou uma maior interação e envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Essa melhora é observada pela ausência de produções consideradas como péssimas ou ruins, existentes no diagnóstico inicial, e pelo aumento nos percentuais de produções avaliadas como boas e excelentes.

A mudança na concepção dos estudantes sobre suas produções textuais pode ser visto como um reflexo da diversificação dos recursos didáticos e das formas de ensinar, pois estes tornam os conteúdos químicos mais proveitosos e até a disciplina fica mais interessante e bem vista pelos educandos, de modo que estes irão aprender de uma forma prazerosa, interativa e sem cobranças (ADAMS; NUNES, 2018). Nesse sentido, Rezende et al. (2020) ressaltam que os professores devem analisar as metodologias de ensino e aprendizagem mais adequadas aos estudantes, pois em uma sala de aula cada estudante aprende de uma maneira distinta e é por meio da escolha apropriada de determinada metodologia que se consegue ter bons resultados.

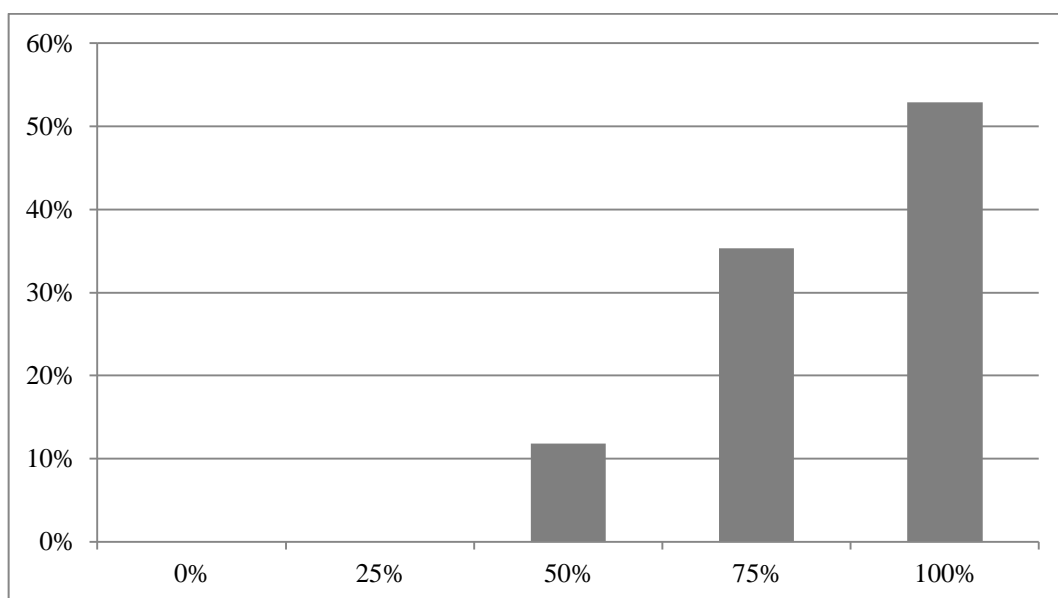
A nona pergunta revelou que todos os estudantes ficaram satisfeitos com a forma como a disciplina de Química foi ministrada e esse mesmo percentual, na pergunta seguinte, afirmaram que gostaram de aprender Química de uma forma diferente da qual é comumente “ensinada”. Esse mesmo percentual se repetiu nos questionamentos seguintes, onde todos os respondentes sinalizaram querer ter mais aulas como essas que participaram (décima primeira pergunta), e todos os estudantes afirmaram que se sentiram desafiados e instigados durante as aulas com essa metodologia (décima segunda pergunta).

Os resultados dessas perguntas acenam que a metodologia da ABP foi bem aceita pelo público-alvo dessa pesquisa e nos permite conceber que ensinar e aprender Química da forma como foi trabalhado é bem mais interessante e prazeroso. Nos apoiamos em Souza e Dourado (2015) para justificar esses resultados foram alcançados por meio da motivação ativada pelo dinamismo dessa metodologia, que mantém o comportamento dos alunos direcionado para a vontade de aprender. Segundo os autores, essa forma de trabalhar estimula os estudantes a se envolverem mais na aprendizagem devido à possibilidade de interagir com a realidade ao qual se estuda e observar os resultados desse processo. A observação participante e as percepções

do professor pesquisador presentes no diário de campo permitem também observar os contributos dessa metodologia para o ensino de conteúdos de Química.

Na décima terceira pergunta, foi pedido aos participantes que avaliassem, em termos de porcentagem, o seu nível de envolvimento nas atividades propostas pela metodologia da ABP. Nesse questionamento, o nível de envolvimento nas atividades propostas foi estimado em termos de porcentagem, sendo 0% e 25% baixos níveis, 50% nível mediano, 75% e 100% altos níveis. Nesse estudo, compreende-se o envolvimento como o compromisso em realizar as atividades propostas, sendo elas síncronas e assíncronas. Os resultados dessa autoavaliação são apresentados na Figura 16.

Figura 16. Nível de envolvimento nas atividades propostas pela metodologia da ABP.



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme se observa no gráfico, o percentual de estudantes que consideraram altos os seus níveis de envolvimento é expressivo. O nível de envolvimento mediano foi indicado por alguns estudantes, o que não deixa de demonstrar que houve compromisso com as atividades, sendo confirmado pela inexistência de percentuais em baixos níveis de envolvimento. Souza e Dourado (2015) discorrem que a ABP potencializa o nível de envolvimento dos educandos, pois as atividades trabalhadas possibilitam que estes sejam mais ativos e comprometidos com seu próprio aprendizado. Nessa pesquisa, os efeitos desse envolvimento são elucidados pelos

índices positivos de entendimento e de compreensão do conteúdo ministrado, o que confirma o potencial da ABP para tornar o estudante protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

Na última pergunta do questionário os estudantes puderam expressar suas opiniões por meio de um espaço destinado a fazer algum comentário a respeito da forma como a disciplina de Química foi ministrada utilizando a metodologia da ABP. Nesse espaço, três estudantes deixaram comentários, sendo eles:

“Foram aulas bem dinâmicas, sempre instigando a curiosidade” (**Estudante 1**).

“Ficou mais interessante” (**Estudante 2**).

“Metodologia bastante interessante e divertida, porém creio que ela possa ser feita de forma mais intensa, para assim aumentar o conhecimento, por exemplo, apresentar mais problemas a serem resolvidos ao longo de semanas. Para que assim possamos absorver mais conteúdos. Apesar disso, é um método bastante eficiente que desperta a curiosidade e o espírito de ‘detetive’ que aflora todos nós. Sendo assim, se distanciando da metodologia ‘padrão’ que apesar de funcionar, ela acaba não despertando na maioria das vezes a atenção dos alunos e a vontade de investigar e aprender o conteúdo. Fico lisonjeado por participar dessa pesquisa, e creio que esse método é eficiente, mérito ao professor Weslei que nos proporcionou essa experiência diferenciada.” (**Estudante 3**).

Os comentários dos estudantes revelam que estes gostaram da metodologia de ensino utilizada nas aulas de Química, nessa pesquisa. A autoavaliação realizada com os estudantes no final da SD permitiu ter a certeza de que a metodologia foi bem aceita e surtiu bons efeitos no público-alvo, conforme se observa nos resultados descritos. Entretanto, parece ser óbvio e redundante que fazer/aplicar algo diferente do ensino dito “tradicional” dê certo, resulte em bons resultados e seja bem aceito pelos estudantes, no entanto, deve-se questionar o por que não se faz/aplica algo diferente? Justificativas existem e são coerentes com o cenário atual de muitas escolas, porém, mesmo diante de todas as dificuldades impostas é possível ofertar um ensino mais dinâmico, interessante e que faça mais sentido a quem aprende. E o caminho para isso é a inserção de metodologias alternativas e/ou diferenciadas na sala de aula.

Segundo Moreno e Heidelmann (2017), as metodologias alternativas constituem um “novo universo” para o professor que pode usá-las para elaborar uma aula mais interessante, centrada em uma realidade que produz maior engajamento do aluno, ao mesmo tempo em que pode proporcionar um maior suporte para o acompanhamento das atividades escolares. Além disso, a frequência de seu uso diminui o trabalho expositivo em sala de aula e amplia o espaço para novas discussões e atividades (MORENO; HEIDELMANN, 2017). Dessa forma, utilizar

metodologias alternativas de ensino contribuem para propiciar um ambiente que os estudantes tenham interesse pela disciplina, sintam-se motivados e se enxerguem como parte do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando-os desenvolver competências e habilidades para um conhecimento científico significativo (AMARAL; MENDES; PORTO, 2018).

Assim sendo, amparados pela literatura e pelos resultados obtidos, ousamos inferir que nossa proposta metodológica faz parte desse “novo universo” de metodologias alternativas de ensino, e que possui grande potencial para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, interessante e significativo para estudantes e professores.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dessa pesquisa permitiu elaborar e validar uma sequência didática mediada pela Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para estudantes do Ensino Médio. Com isso, foi possível realizar uma análise reflexiva a respeito do processo de aprendizagem dos estudantes partícipes, pois a utilização de uma metodologia alternativa de ensino proporcionou uma nova forma de aprender, dinâmica e interessante, na qual estes estiveram mais envolvidos.

Identificamos que as fragilidades dos estudantes em aprender conteúdos de Química se encontram na memorização de nomes e regras, assim como nos cálculos e fórmulas comuns a essa disciplina, e que interfere diretamente no entendimento e na compreensão dos conteúdos ministrados. Os resultados obtidos pelo questionário diagnóstico não são tão discrepantes, no entanto, a amostra de estudo mesmo satisfeita com a forma como a disciplina vinha sendo ministrada, sinalizou seus anseios e vontades em aprender Química de uma forma diferente.

Observamos com a elaboração, aplicação e avaliação da sequência didática mediada pela ABP que é possível “ensinar” conteúdos químicos de uma maneira alternativa, diferente do tão difundido ensino tradicional, e mais ainda, “ensinar” tirando o professor do centro das atenções e colocando os estudantes como protagonistas de seu aprendizado. Ressaltamos o potencial da metodologia da ABP em proporcionar maior envolvimento com os conteúdos, de modo que os alunos, nesse estudo, sentiram-se parte do processo de ensino e aprendizagem, o que foi possibilitado devido ao caráter investigativo inerente dessa metodologia.

Constatamos que essa proposta de pesquisa é viável e contribuiu de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem, visto que oportunizou a construção e a apropriação de conhecimentos científicos pelos estudantes, mediante a experiência de serem responsáveis por aquilo que aprendem. Essa metodologia proporcionou o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos estudantes, melhorou a relação destes com a disciplina de Química, assim como elevou o nível de entendimento e compreensão dos conteúdos ministrados.

Enfim, inferimos que com essa pesquisa que a metodologia ativa da ABP favoreceu o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Química a estudantes do Ensino Médio, pois possibilitou que o aprendizado fosse vivenciado pelos alunos mediante sua experiência como investigadores do conhecimento. Por fim, enfatizamos que essa metodologia alternativa de ensino é um potencial instrumento para inovar o ensino de Química e, ressaltamos ainda a importância desse tipo vivência para o professor, oportunizada pela formação continuada, em

rever suas práticas pedagógicas e refletir nessa ação para que assim possa alcançar melhorias no envolvimento de seus estudantes na construção de novos aprendizados.

8. REFERÊNCIAS

- ALTRÃO, F., NEZ, E. Metodologia de ensino: um re-pensar do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Panorâmica On-Line**, v. 20, p. 83-113, 2016.
- ALTHUS, M. T. M., BAGIO, V. A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 7, n. 2, p. 79-96, 2017.
- ADAMS, F. W., NUNES, S. M. T. O jogo didático “Na trilha dos combustíveis”: em foco a termoquímica e a energia. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 2, n. 2, p. 90-105, 2018.
- AMARAL, A. M., MENDES, A. N. F., PORTO, P. S. S. Jogo roletando como metodologia alternativa no ensino de química. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 225-240, 2018.
- ARAÚJO, L.F. S., DOLINA, J. V., PETEAN, E., MUSQUIM, C. A., BELLATO, R., LUCIETTO, G. C. Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. **Revista Brasileira Pesquisa Saúde**, p. 53-61, 2013.
- BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Revista Sociedade em Debate**, v. 7, n. 2, p. 5-25, 2001.
- BACICH, L., MORAN, J. M. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BELO, T. N., LEITE, L. B. P., MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **Revista Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2019.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BOROCHOVICIUS, E., TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Revista Ensaio**, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014.
- BUFREM, L. S., SAKAKIMA, A. M. O ensino, a pesquisa e a aprendizagem baseada em problemas. **Revista Transinformação**, v. 15, n. 3, p. 351-361, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2006.

-.Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum - Ensino médio**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CHAVES, J. F., MEOTTI, P. R. M. Dificuldades no ensino aprendizagem e estratégias motivacionais na disciplina de química no Instituto Federal do Amazonas – *Campus Humaitá*. **Revista EDUCAmazônia**, v. XXII, n. 1, p. 206-224, 2019.

CUNHA, G. I. C., CUNHA, J. I. C., MONTE, W. S., JESUS, S. M. S. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem: proposta metodológica para a disciplina de Gestão de Pessoas. In: SILVA, A. R. L., BIEGING, P., BUSARELLO, R. I. (orgs). **Metodologia ativa na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 4ª ed. São Paulo: Nacional, 1979.

DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. 1ª ed. Porto: ASA: Lisboa, 2000.

DIESEL, A., BALDEZ, A. L. S., MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOLZ, J., NOVERRAZ, M., SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B., DOLZ, J. (Orgs.) **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128.

ENEMARK, S., KJAERSDAM, F. A ABP na teoria e na prática: experiência de Aalborg na inovação do projeto no ensino universitário. In: ARAÚJO, U. F., SASTRE, G. (Orgs.) **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. 2ª ed. São Paulo: Summus, 2009.

FARIAS, P. A. M., MARTIN, A. L. A. R., CRISTO, C. S. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 1, p. 143-158, 2015.

FERREIRA, R. M., SILVA, E. G. O., STAPELFELDT, D. A. M. Contextualizando a química com a educação sexual aplicada de forma transdisciplinar nas aulas de biologia. **Química Nova na Escola**, v. 38, n.4, p. 342-348, 2016.

FEITOSA, M. C., MOURA, P. S., RAMOS, M. S. F., LAVOR, O. P. Ensino remoto: o que pensam os alunos e professores? In: **Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl + E 2020)**. Evento Online. João Pessoa, PB, 2020.

FREIRE, P. Educação de adultos: algumas reflexões. **Educação de Jovens e Adultos: teoria, prática e proposta**, v. 6, 1995.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Revista Fronteira da Educação**, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GUIZELINI, A. **Um estudo sobre a relação com o saber e o gostar de matemática, química e biologia**. 2005. 156 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina – UEL. Londrina, PR, 2005.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a Questão? **Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1998.
LEITE, L., AFONSO, A. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão. **Boletim das Ciências**, v. 48, p. 253-260, 2001.

HEINZMANN, M., PELLENZ, N. D. PIBID: laboratório de atividades diferenciadas para a sala de aula. **Revista Acadêmica Licencia&aturas**, v. 2, n. 2, p. 153-159, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Editora Cortez, 1994. 263 p.

LIMA, V. A., MARCONDES, M. E. R. Saindo também se aprende – o protagonismo como um processo de ensino-aprendizagem de química. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 100-104, 2011.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LIMA, J. O. G., LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química: o caso das escolas do ensino médio de Cratús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 72-85, 2012.

LIMA, D. B. **A aprendizagem baseada em problemas e a construção de habilidades como ferramenta para o ensino-aprendizagem nas ciências da natureza**. 2015. 110 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, RS, 2015.

LOPES, R. M., SILVA FILHO, M. V., MARSDEN, M., ALVES, N. G. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Química Nova**, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAY, T. **Pesquisa social**. Questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artemed, 2001.

MAGALHÃES, M. **Técnicas criativas para dinamizar aulas de química**. 2ª ed. Niterói: Muiraquitã, 2009.

MACHADO, R. C. O., BOHM, G. M. B., MORAES, E. Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. 4, p. 1866-1879, 2018.

MARTINS, E. D., MOURA, A. A., BERNARDO, A. A. O processo de construção do conhecimento e os desafios do ensino-aprendizagem. **Revista On-line de Política e Gestão Educacional**, v. 22, n. 1, p. 410-423, 2018.

MASETTO, M. T. Professor Universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: (Org.) **Docência na Universidade**. Campinas: Papyrus, 2013, p. 9-25.

-. Metodologias ativas no ensino superior: para além da sua aplicação, quando fazem diferença na formação de profissionais? **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 650-667, 2018.

MESQUITA, E. M. C., LEÃO, C. M. E., SOUZA, D. F. B. G. As sequências didáticas como um procedimento de ensino para o gênero artigo de opinião. **Revista de Letras**, v. 18, n. 22, p. 55-74, 2016.

MITRI, S. M., BATISTA, R. S., MENDONÇA, J. M. G., PINTO, N. M. M., MEIRELLES, C. A. B., PORTO, C. P., MOREIRA, T., HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A., MORALES, O. E. T. (Orgs.) **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. v. 2. Coleção Mídias Contemporâneas. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.

MORALES, M. L., ALVES, F. L. O desinteresse dos alunos pela aprendizagem: uma intervenção pedagógica. In: PARANÁ. Secretária de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor - PDE**, 2016. Curitiba: SEED/PR, v. 1. (Cadernos PDE).

MORENO, E. L., HEIDELMANN, S. P. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

NASCIMENTO, G. S., SANTOS, B. F. Aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases em um estudo sobre a linguagem. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 179-189, 2019.

OLIVA, A. D., SANTOS, V. P. Aprendizagem colaborativa e ativa no ensino de química no 2º ano do ensino médio. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor - PDE**, 2016. Curitiba: SEED/PR, v. 1. (Cadernos PDE).

OLIVEIRA, A. M., RODRIGUES, A. B. L., REIS, E. F., STROHSCHOEN, A. A. G. Ensino pela pesquisa na escola: proposta para a produção e utilização de esterco animal. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, p. 141-153, 2017.

OLIVEIRA, B. R. M., KIOURANIS, N. M. M., EICHLER, M. L., QUEIROZ, S. L. Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 277-285, 2017.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 2ª ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1974.

PINTO, A. S. S., BUENO, M. R. P., SILVA, M. A. F. A., MENEZES, M. Z. S., KOEHLER, S. M. F. O laboratório de metodologias inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, v. 2, n. 29, p. 67-79, 2013.

PIERINI, M. F. **Aprendizagem baseada em problemas e em casos investigativos:** construindo e avaliando possibilidades de implementação no ensino médio. 2015. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde). Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde. Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, 2015.

PARASURAMAN, A. **Marketing research**. 2ª ed. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** método e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. (e-book).

REZENDE, F. A., SILVA FILHO, S. S., SANTOS, G. A., FERREIRA, E. A. A construção de histórias em quadrinhos utilizando a ferramenta pixton: uma alternativa para avaliação/ensino de química a partir do referencial piagetiano. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 1, p. 63-79, 2020.

RIBEIRO, L. R. C., MIZUKAMI, M. G. N. Uma implementação da aprendizagem baseada em problemas (PBL) na pós-graduação em engenharia sob a ótica dos alunos. **Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 25, p. 89-102, 2004.

RIBEIRO, M. E. M., FANTINEL, M., RAMOS, M. G. A percepção dos alunos sobre a importância de aprender química. In: **Anais do IV Encontro Ibero-americano sobre investigação em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, RS, 2012.

SAKAI, M. H., LIMA, G. Z. PBL: uma visão geral do método. **Olho mágico**, v. 2, n. 5/6, encarte especial, 1996.

SANTOS, A. O., SILVA, R. P., ANDRADE, D., LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/QUÍMICA). **Revista Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SEVERO, I. R. M., KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 75-82, 2017.

SILVA JÚNIOR, J. N., LOPES, L. G. F., LIMA, M. A. S., CARVALHO, I. M. M.; UCHOA, D. E. A.; LEITE JÚNIOR, A. J. M. Soluções Químicas: desenvolvimento, utilização e avaliação de um software educacional. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 4, p. 955-967, 2014.

SILVA JÚNIOR, E. A., PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da química no ensino médio. **Revista Tecnia**, v.1, n. 1, p. 68-81, 2016.

SILVA, T. E. M., BERNARDINELLI, S., SOUZA, F. F., MATOS, A. P., ZUIN, V. G. Desenvolvimento e aplicação de *webquest* para ensino de química orgânica: controle biorracional da lagarta-do-cartucho do milho. **Revista Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 47-53, 2016.

SILVA, R. B. S., MENDES, J. F., CARVALHO, T. M. S., MALTA, S. H. S. O gostar do aluno e sua dificuldade em química. In: **Anais do V Congresso Nacional de Educação - CONEDU**. Campina Grande, PB, 2018.

SOUZA, S. C., DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Revista Holos**, v. 5, n. 31, p. 182-200, 2015.

SOUZA, A. L. A., VILAÇA, A. L. A., TEIXEIRA, H. J. B. Os benefícios da metodologia ativa de aprendizagem na educação. In: COSTA, G. M. C. (Org.). **Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI**. Goiânia: Editora IGM, 2020.

TEIXEIRA, B. M. **Experimentação e aprendizagem baseada em problemas em química para alunos do ensino médio**. 2016. 77 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Instituto de Química. Rio de Janeiro, RJ, 2016.

TORTELLI, D. M. **A coesão referencial em textos do gênero conto de terror: um trabalho com alunos dos anos finais do ensino fundamental a partir de sequências didáticas**. 2017. 244 p. Dissertação (Mestrado em Letras). Programa de Pós-graduação em Letras. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, 2017.

USBERCO, J., SALVADOR, E. **Conecte Química, 2**. São Paulo: Saraiva, 2011.

VALENTE, J. A., ALMEILDA, M. E. B., GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VEIGA, L. L. A. O uso de estratégias didáticas diversificadas na educação de jovens e adultos: aproximando os estudantes dos conteúdos de ensino de ciências da natureza. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 3, n. 1, p. 124-136, 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Artmed, 1998.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração.** CAPES:
UAB, 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
(Estudante maior de idade)

Olá! Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: uma alternativa no processo de ensino e de aprendizagem em Química para estudantes do Ensino Médio”** que está sendo desenvolvida pelo mestrando Wesley Oliveira de Jesus, do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, sob a orientação da professora Dra. Débora Astoni Moreira.

Este documento tem por objetivo assegurar os seus direitos como participante e foi elaborado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confiabilidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins. Após realizar a leitura e receber as informações e os esclarecimentos necessários, caso você aceite participar desse estudo, por favor, assinale a opção autorizando sua participação e preencha os dados solicitados.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Wesley Oliveira de Jesus pelo telefone: (64) 99671-2560 ou pelo endereço eletrônico weslei_oliveira@outlook.com. E quanto à ética aplicada à pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (situado na Rua 88, nº 310, Setor Sul, CEP 74085-010, Goiânia, Goiás. Caixa Postal 50) através do telefone: (62) 99226-3661 ou pelo e-mail: cep@ifgoiano.edu.br.

Justificativa, objetivos e procedimentos:

A presente pesquisa é motivada pela relação estabelecida entre aluno e professor durante o processo de ensino-aprendizagem, observando uma necessidade de mudança nas práticas pedagógicas para então proporcionar um aprendizado significativo. Assim, esta pesquisa se justifica por explorar uma metodologia ativa que promova a autonomia dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, e que ao mesmo tempo possibilite ao docente de Química refletir sobre sua prática pedagógica.

O objetivo desse estudo é elaborar e validar uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para o Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, tendo como instrumentos para coleta de dados: questionário, produção escrita e de vídeo, observação participante e diário de campo.

Desconfortos, riscos e benefícios:

Os riscos dessa pesquisa são mínimos, com possibilidade dos participantes se sentirem constrangidos, estressados ou discriminados ao serem convidados a participar da pesquisa ou ao responder o questionário, bem como ficarem cansados, sentirem-se desconfortáveis ou até incomodados com a execução da pesquisa. Buscando minimizar esses riscos, os pesquisadores comprometem-se em contatar os participantes apenas se houver a autorização destes; detalhar todas as etapas da pesquisa previamente; garantir aos participantes a liberdade de não responder questões que, por acaso, venham causar algum constrangimento e esclarecer questões não compreendidas.

Os benefícios oriundos de sua participação poderão ser diretos ou indiretos, uma vez que o estudo possibilitará uma maneira alternativa de aprender Química, centrada no desenvolvimento da autonomia dos estudantes, propiciando que sejam protagonistas de seu aprendizado.

Forma de acompanhamento e assistência:

Será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Você poderá contatar o pesquisador responsável a qualquer momento, por telefone e e-mail, para esclarecimento imediato de eventuais dúvidas. Caso haja algum dano ou prejuízo será garantido a você a assistência necessária e indenização.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo:

Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, pelos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo que essa é voluntária e a recusa em participar não acarretará em nenhuma penalidade.

A sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. O seu nome ou o material que indique a participação não será liberado sem a sua permissão. Em nenhuma publicação resultante desse estudo você será identificado (a).

Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos:

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso você tenha algum tipo de gasto decorrente da pesquisa, você será ressarcido pelos pesquisadores. Caso ocorra algum dano em virtude dessa pesquisa, os pesquisadores garantem indenizar os envolvidos por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu

- () aceito participar como voluntário (a) dessa pesquisa.
- () não aceito participar como voluntário (a) dessa pesquisa.

*Caso você aceite participar como voluntário (a) dessa pesquisa, peço que você forneça alguns dados, por favor!

Nome completo: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

Pires do Rio, ____, de _____ de 2020.

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

(Responsável legal pelo menor de idade)

Seu/sua filho (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: uma alternativa no processo de ensino e de aprendizagem em Química para estudantes do Ensino Médio”** que está sendo desenvolvida pelo mestrando Wesley Oliveira de Jesus, do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, sob a orientação da professora Dra. Débora Astoni Moreira.

Este documento tem por objetivo assegurar os direitos de seu/sua filho (a) como participante e foi elaborado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confiabilidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins. Após realizar a leitura e receber as informações e os esclarecimentos necessários, caso você permita que seu/sua filho (a) participe desse estudo, por favor, assinale a opção autorizando a participação de seu/sua filho (a) e preencha os dados solicitados.

Em caso de recusa, seu/sua filho (a) não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Wesley Oliveira de Jesus pelo telefone: (64) 99671-2560 ou pelo endereço eletrônico weslei_oliveira@outlook.com. E quanto à ética aplicada à pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (situado na Rua 88, nº 310, Setor Sul, CEP 74085-010, Goiânia, Goiás. Caixa Postal 50) através do telefone: (62) 99226-3661 ou pelo e-mail: cep@ifgoiano.edu.br.

Justificativa, objetivos e procedimentos:

A presente pesquisa é motivada pela relação estabelecida entre aluno e professor durante o processo de ensino-aprendizagem, observando uma necessidade de mudança nas práticas pedagógicas para então proporcionar um aprendizado significativo. Assim, esta pesquisa se justifica por explorar uma metodologia ativa que promova a autonomia dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, e que ao mesmo tempo possibilite ao docente de Química refletir sobre sua prática pedagógica.

O objetivo desse estudo é elaborar e validar uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para o Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, tendo como instrumentos para coleta de dados: questionário, produção escrita e de vídeo, observação participante e diário de campo.

Desconfortos, riscos e benefícios:

Os riscos dessa pesquisa são mínimos, com possibilidade dos participantes se sentirem constrangidos, estressados ou discriminados ao serem convidados a participar da pesquisa ou ao responder o questionário, bem como ficarem cansados, sentirem-se desconfortáveis ou até incomodados com a execução da pesquisa. Buscando minimizar esses riscos, os pesquisadores comprometem-se em contatar os participantes apenas se houver a autorização destes; detalhar todas as etapas da pesquisa previamente; garantir aos participantes a liberdade de não responder questões que, por acaso, venham causar algum constrangimento e esclarecer questões não compreendidas.

Os benefícios oriundos de sua participação poderão ser diretos ou indiretos, uma vez que o estudo possibilitará uma maneira alternativa de aprender Química, centrada no desenvolvimento da autonomia dos estudantes, propiciando que sejam protagonistas de seu aprendizado.

Forma de acompanhamento e assistência:

Será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Seu/sua filho (a) poderá contatar o pesquisador responsável, por telefone e e-mail, para esclarecimento imediato de eventuais dúvidas. Caso haja algum dano ou prejuízo será garantido a seu/sua filho (a) a assistência necessária e indenização.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo:

Seu/sua filho (a) será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, pelos meios citados acima. Ele (a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo a participação dele (a) voluntária e a recusa em participar não acarretará em nenhuma penalidade.

A identidade de seu/sua filho (a) será tratada com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. O nome dele (a) ou o material que indique a participação não será liberado sem a sua permissão e a de seu/sua filho (a). Ele (a) não será identificado em nenhuma publicação resultante desse estudo.

Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos:

Para participar deste estudo seu/sua filho (o) não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso seu/sua filho (o) tenha algum tipo de gasto decorrente da pesquisa, ele (a) será ressarcido pelos pesquisadores. Caso ocorra algum dano em virtude dessa pesquisa, os pesquisadores garantem indenizar os envolvidos por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu

() autorizo a participação de meu/minha filho (a) nessa pesquisa.

() não autorizo a participação de meu/minha filho (a) nessa pesquisa.

*Caso você autorize a participação de seu/sua filho (a) nessa pesquisa, peço que forneça alguns dados, por favor!

Nome do responsável: _____

Responsável pelo estudante: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

Pires do Rio, ____, de _____ de 2020.

Apêndice 2 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Olá, prezado (a) estudante!

Meu nome é Wesley Oliveira de Jesus, sou aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí.

Venho por meio deste termo convidar você para participar da pesquisa intitulada **“APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: uma alternativa no processo de ensino e de aprendizagem em Química para estudantes do Ensino Médio”**. Esta pesquisa é motivada pela relação estabelecida entre aluno e professor no processo de ensino-aprendizagem, relação esta que precisa de mudanças para tornar o aprendizado mais significativo e condizente com a realidade em que vivemos. Assim, esta pesquisa objetiva elaborar e validar uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Química para o Ensino Médio, para que os estudantes possam de fato serem protagonistas de seu aprendizado.

O propósito dessa pesquisa é trabalhar com uma metodologia de ensino diferente da habitual, isto é, ministrar aulas utilizando métodos alternativos, diversos. Com essa proposta pretende-se verificar como os estudantes assimilam determinado assunto e se é viável o uso dessa maneira de dar aula, de ensinar e de aprender.

Uma pesquisa precisa coletar dados, para depois analisá-los. Para isso, durante a pesquisa será realizada a observação de tudo que for proposto, onde o pesquisador fará suas anotações em um diário de campo. Os participantes contribuirão para essa coleta respondendo um questionário e realizando produções escritas e de vídeo. Quanto a isso, lhe asseguro que será bem tranquilo, basta você ser sincero e agir com seriedade.

Esta pesquisa almeja beneficiar os participantes com uma maneira alternativa de aprender Química, centrada no desenvolvimento de sua autonomia, propiciando o seu protagonismo na consolidação do aprendizado. Entretanto, pode ser que você se sinta desconfortável ou até incomodado (a) durante a execução da pesquisa. Se isso acontecer, você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (64) 99671-2560 ou então pelo meu e-mail weslei_oliveira@outlook.com, ou ainda me relatar pessoalmente.

A pesquisa será realizada no colégio onde você estuda. Será tratada com padrões profissionais de sigilo a sua identidade e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Ao término da pesquisa os dados serão divulgados aos participantes e para a instituição envolvida, sendo também encaminhados para publicação, mas sem a identificação dos participantes.

Seu responsável permitiu que você participe da pesquisa, mas gostaria de ter seu parecer. Lembrando que você não precisa participar se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema em recusar ou desistir. Gostaria de me colocar a disposição para a retirada de dúvidas ou prestar qualquer tipo de esclarecimento sobre a pesquisa.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu

() aceito participar como voluntário (a) dessa pesquisa.

() não aceito participar como voluntário (a) dessa pesquisa.

*Caso você aceite participar como voluntário (a) dessa pesquisa, peço que você forneça alguns dados, por favor!

Nome completo: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

Pires do Rio, ____, de _____ de 2020.

Apêndice 3 – Questionário Diagnóstico

Olá, prezado (a) estudante! Este questionário compõe uma das etapas da pesquisa de mestrado da qual você é participante. Para os questionamentos a seguir gostaria de lhe pedir que fosse o (a) mais fiel possível e respondesse as perguntas com seriedade, não deixando de registrar sua opinião, pois ela é muito importante para a pesquisa. Você não será identificado neste questionário e apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso a esse material. Agradeço pela sua colaboração!

IDADE: _____ SEXO: () Feminino () Masculino

1. Você gosta da disciplina de Química?
() Sim () Não
2. Como você considera sua relação com a disciplina de Química?
() Péssima () Ruim () Razoável () Boa () Excelente
3. Você acredita que a sua relação com a disciplina de Química interfere ou pode vir a interferir em seu aprendizado?
() Sim () Não
4. Como você avalia a forma como as aulas de Química são ministradas?
() Péssima () Ruim () Razoável () Boa () Excelente
5. A forma como o professor ministra os conteúdos favorece o aprendizado?
() Sim () Não
6. Em relação aos conteúdos de Química que são ministrados, você:
() consegue entender os conteúdos tranquilamente.
() consegue entender os conteúdos em partes.
() tem dificuldade em entender os conteúdos.
() não consegue entender os conteúdos.
7. Na sua opinião, aonde se encontra as maiores dificuldades em aprender conteúdos de Química? (Pode assinalar quantos itens você julgar necessário).
() conteúdos abstratos que não tem relação com a prática.
() compreensão da linguagem química.
() cálculos e fórmulas.
() memorização de nomes e regras.
() metodologia de ensino do professor.
() critérios de avaliação.
() ausência de atividades experimentais.
() não considero que sejam conteúdos de difícil entendimento.
() Outros
No caso de assinalar a opção “Outros”, descreva-os.

8. Em relação aos critérios avaliativos utilizados pelo professor, você acredita que:
- são apropriados para verificar a aprendizagem dos estudantes.
 - em partes, são apropriados para verificar a aprendizagem dos estudantes.
 - deveriam haver outras formas de avaliar a aprendizagem dos estudantes.
 - não são apropriados para verificar a aprendizagem dos estudantes.
9. No caso de você acreditar que deveriam haver outras formas de avaliar ou então **não** acreditar que os critérios avaliativos utilizados pelo professor sejam apropriados a esse fim, utilize o espaço a seguir para fazer sugestões de outras formas de avaliar.

10. Como você avalia o seu nível de compreensão dos conteúdos de Química?
- Péssimo Ruim Razoável Bom Excelente
11. Se você fosse tivesse que escrever um texto relatando os conteúdos já aprendidos, com certa riqueza de detalhes, como você acha que seria sua produção textual?
- Péssima Ruim Razoável Boa Excelente
12. Para você, aprender Química:
- é importante para compreender melhor o mundo.
 - é importante para ser aprovado (a) na escola e/ou no vestibular.
 - é importante para minha formação como cidadão.
 - não é importante.
13. Você está satisfeito (a) com a forma como a disciplina de Química é ministrada?
- Sim Não
14. Você gostaria de aprender Química de uma forma diferente da qual é “ensinada”?
- Sim Não
15. Se você tiver alguma sugestão, questionamento, crítica, reclamação ou apontamento sobre a disciplina de Química, a forma como o professor ministra as aulas, assim como os critérios avaliativos ou outros assuntos relacionados, use esse espaço para expressar sua opinião.

Apêndice 4 – Questionário Avaliativo da Metodologia de Ensino Aplicada

Olá, prezado (a) estudante! Como parte final da pesquisa de mestrado da qual você é participante, peço que você responda as perguntas a seguir, que possuem como objetivo coletar informações para avaliar a metodologia (Aprendizagem Baseada em Problemas) de ensino utilizada nessa pesquisa. Novamente peço seriedade em suas respostas e que você não deixe de registrar sua opinião, pois ela é importante para a pesquisa. Você não será identificado neste questionário e apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso a esse material. No mais, agradeço imensamente pela sua colaboração!

SEXO: () Feminino () Masculino

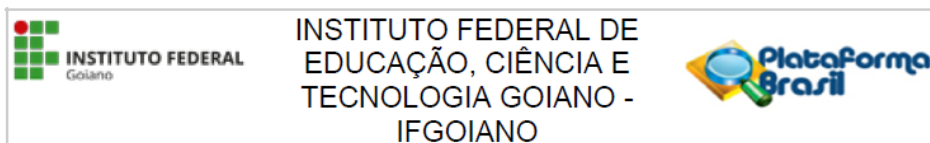
1. Seu gosto pela disciplina de Química foi modificado com essa metodologia?
() Sim, passei a gostar mais de Química.
() Não, essa metodologia não alterou meu gosto pela Química.
() Continuo não gostando de Química.
2. Você considera que a sua relação com a disciplina de Química melhorou com essa metodologia?
() Sim () Não
3. Como você avalia a forma como as aulas de Química foram ministradas utilizando a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas?
() Péssima () Ruim () Razoável () Boa () Excelente
4. A forma como o conteúdo foi ministrado favoreceu o seu aprendizado?
() Sim () Não
5. Em relação ao conteúdo de Química ministrado, você:
() conseguiu entender o conteúdo tranquilamente.
() conseguiu entender o conteúdo em partes.
() teve dificuldade em entender o conteúdo.
() não conseguiu entender o conteúdo.
6. Como foi trabalhar em equipe para você?

7. Como você avalia o seu nível de compreensão do conteúdo com a utilização da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas?
() Péssimo () Ruim () Razoável () Bom () Excelente

8. Se você fosse tivesse que escrever um texto com certa riqueza de detalhes relatando os conhecimentos aprendidos com essa metodologia de ensino, como você acha que seria sua produção textual?
 Péssima Ruim Razoável Boa Excelente
9. Você ficou satisfeito (a) com a forma como a disciplina de Química foi ministrada?
 Sim Não
10. Você gostou de aprender Química de uma forma diferente da qual é comumente “ensinada”?
 Sim Não
11. Você gostaria que ter mais aulas como essas das quais você participou?
 Sim Não
12. Você se sentiu desafiado e instigado durante as aulas com essa metodologia?
 Sim Não
13. Em termos de porcentagem, quanto você avalia o seu nível de envolvimento nas atividades propostas pela metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas?
 0% 25% 50% 75% 100%
14. Se você tiver algum comentário a fazer sobre a forma como a disciplina de Química foi ministrada utilizando a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas, use esse espaço para expressar a sua opinião.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: uma alternativa no processo de ensino e de aprendizagem em Química para estudantes do Ensino Médio

Pesquisador: WESLEI OLIVEIRA DE JESUS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36862320.0.0000.0036

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.382.110

Situação do Parecer:

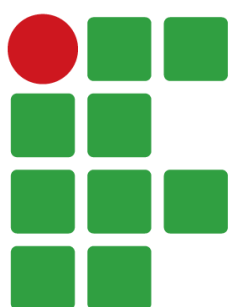
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 05 de Novembro de 2020

Assinado por:
Luiza Ferreira Rezende de Medeiros
(Coordenador(a))



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí