



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA *CAMPUS* ROLIM DE MOURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA –
PGE CN

CAMILA VANIN

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): TABELA PERIÓDICA
TRADICIONAL *versus* PTABLE**

ROLIM DE MOURA

2022

CAMILA VANIN

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): TABELA PERIÓDICA
TRADICIONAL *versus* PTABLE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia - UNIR *Campus* de Rolim de Moura, como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre em ensino de Ciências da Natureza, sob orientação do Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda e coorientação da Prof.^a Dra. Luzia da Silva Lourenço.

ROLIM DE MOURA

2022

Catalogação da Publicação na Fonte
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

V258a Vanin, Camila.

Aprendizagem baseada em problemas (ABP): tabela periódica tradicional versus PTABLE / Camila Vanin. - Rolim de Moura, 2022.

75f.: il.

Orientador: Humberto Hissashi Takeda.

Coorientador: Luzia da Silva Lourenço.

Dissertação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza campus Rolim de Moura, Universidade Federal de Rondônia.

1. Aprendizagem baseada em problemas. 2. Ensino de química. 3. Tabela periódica dos elementos. I. Takeda, Humberto Hissashi. II. Lourenço, Luzia da Silva. III. Título.

Biblioteca Setorial Fernando Pessoa (BS05) CDU 37.015.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - ROLIM DE MOURA

ATA DE DISSERTAÇÃO

Aos treze dias do mês de dezembro de 2022 às 14h, reuniram-se por meio digital, via google meet (<https://meet.google.com/fnk-cxdv-mta?pli=1>) a banca examinadora designada pela portaria Nº 164/2022/CRM/UNIR, constituída pelos Professores, Dr. Humberto Hissashi Takeda (Presidente), Dra. Flora Lima Farias de Souza (UFMT), Dr. Sérgio Candido de Gouveia Neto (UNIR/PGE CN) e Dr. Fabiano Pereira do Amaral (UNIR/PGE CN) para o de Defesa de Dissertação de Mestrado de Camila Vanin, com o texto intitulado: “APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): TABELA PERIÓDICA TRADICIONAL versus PTABLE”. Inicialmente o presidente agradeceu a presença de todos e comunicou o tempo de apresentação da mestranda. A apresentação iniciou-se às 14h, e foi concluída às 14:40h. Após a apresentação, os membros da Banca Examinadora arguíram a mestranda e foi finalizada às 15h41min. Em seguida, a banca deliberou reservadamente, e decidiu pela APROVAÇÃO da mestranda no Exame de Defesa de Dissertação de Mestrado, como versa o regimento do PGE CN. Sem mais nada a tratar, a sessão foi encerrada às 16h05min, e eu, Humberto H. Takeda, lavrei esta ata que vai assinada por mim e os demais membros da banca.



Documento assinado eletronicamente por **HUMBERTO HISSASHI TAKEDA, Presidente da Comissão**, em 13/12/2022, às 18:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **SERGIO CANDIDO DE GOUVEIA NETO, Docente**, em 13/12/2022, às 19:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **FABIANO PEREIRA DO AMARAL, Docente**, em 14/12/2022, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flora Lima Farias de Souza, Usuário Externo**, em 14/12/2022, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1190184** e o código CRC **C7278824**.

Dedico,
aos meus pais, por todo o amor do mundo
dado a mim.

AGRADECIMENTOS

Ao iniciar um curso como este, não imaginamos o quanto desenvolvemos e aprendemos ao finalizar cada etapa. Isto não seria possível sem a ajuda e compreensão das pessoas em nossa volta e das que conhecemos durante o processo. Então, nada mais justo do que agradecê-las.

Primeiro agradecer a Deus pela vida e por escolher pra mim os melhores pais do mundo, Maria J. Cruz Vanin e José A. Vanin. Pais estes, que me deram a maior riqueza do mundo, a educação. Sem ela, com certeza, não teria feito metade das coisas que fiz até aqui.

Agradeço a minha colega de trabalho Elexlhane, mestre em ensino de Física, que desde... nem sei quando, plantou em mim a sementinha da busca por um Mestrado que em um certo momento deu muita vontade de deixar florescer, deu certo Laine!

Ao PGECN, por ofertar este curso, sei da luta de cada um, e pela oportunidade confiada a mim. Agradeço a FAPERRO, por ter me proporcionado bolsa de estudo necessária para a realização deste curso.

Ao Governo do Estado de Rondônia e à CRE de Rolim de Moura - RO, por me liberar da minha função como professora, para que eu pudesse ter tempo e disposição necessária exigida pelo curso.

As escolas Nilson Silva e Maria do Carmo de Oliveira Rabelo, onde leciono, por entenderem e respeitarem o motivo do meu afastamento, por não colocar nenhum empecilho para que isso acontecesse, pelo contrário, me apoiaram.

Mais uma vez, agradeço à equipe da escola Nilson Silva, Solange e Alcione por abrirem as portas para a realização desta pesquisa, deixando disponíveis horários, inclusive a troca deles, para que eu pudesse trabalhar com os alunos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Humberto Hissashi Takeda, por estar presente sempre que precisei, pelas boas ideias e por clarear as que eu já tinha, e a minha coorientadora Professora Doutora Luzia da Silva Lourenço, por aceitar essa empreitada na fase da escrita em que eu mais me senti perdida, se fez presente e me deu o sentido e caminho a seguir.

A, agora mestre, Eliani Behenck, por me ajudar sempre e em todos os passos dados até aqui, ela sabe o quanto foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço a Professora Doutora Sylviane Beck e sua turma do curso Fundamentos e Práticas do Ensino de Ciências de 2022, que me acolheu tão bem durante o estágio, me senti como parte da turma, sentimento esse que não encontramos em qualquer lugar.

Meus sinceros agradecimentos a toda minha turma de mestrado, a turma de 2021. Sempre muito unidos, um ajudou o outro da forma que podia, sem hesitar.

E quem seria eu, se não fizesse um agradecimento especial aos integrantes do grupo de mestrado em que faço parte, Aline Oliveira, Lucas Henrique e Zelayny Felbek - em ordem alfabética para não haver ciúmes. Estes seres humanos fizeram tantas trocas comigo, que nem eles imaginam o quanto me ajudaram.

Imensamente grata por encontrar cada um de vocês.

“Não se conhece completamente uma ciência enquanto não se souber da sua história.”

Auguste Comte

RESUMO

Quando o assunto é Tabela Periódica dos Elementos (TPE) ainda há dificuldades, tanto na forma que é apresentada pelo professor quanto na compreensão do aluno. Partindo da necessidade de buscar novos métodos de ensino que envolva mais ativamente o aluno na sua própria aprendizagem, o presente estudo tem o objetivo de aplicar e avaliar a metodologia de ensino conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou do inglês *Problem Based Learning (PBL)* unida ao *Ptable*, aplicativo da *web* para o estudo da Tabela Periódica dos Elementos, buscando identificar possíveis benefícios que esta proposta tem a oferecer ao processo de ensino-aprendizagem. A metodologia empregada na aplicação do ABP consistiu na apresentação da Tabela Periódica a 22 alunos participantes do 9º ano B do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, localizada em Rolim de Moura/RO, para que, em grupos, formulem problemas na aprendizagem da tabela periódica e mais tarde, em grupos, apresentem as possíveis soluções. Para isso, os participantes responderam a dois questionários com perguntas fechadas, um com o objetivo de conhecer o aluno e outro para averiguar como se sentiram após a participação da pesquisa. Além disso, os participantes responderam a dois testes, ambos com perguntas fechadas, com o intuito de comparar a desenvoltura dos participantes em relação a TPE tradicional *versus Ptable*. Os dados gerados na pesquisa foram tratados de modo estatístico por meio do teste Qui-quadrado (X^2) seguido do teste de McNemar para análise dos questionários e o teste *t* de *Student* para averiguar se houve diferença significativa na comparação entre tabela tradicional e interativa. Observou-se certa adaptação da referida metodologia pela maioria dos vinte e dois participantes. No que se refere a comparação entre os testes tradicional *versus Ptable*, os participantes apresentaram desempenho relativamente maior no teste realizado com o uso da tabela tradicional. Partindo da premissa de que os participantes utilizaram a ABP em conjunto com a tabela tradicional a fim de resolver problemas, o presente resultado, leva a acreditar que os benefícios da metodologia aplicada, superaram a familiaridade e compreensão dos participantes em relação as tecnologias digitais.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; Ensino de Química; Tabela Periódica dos Elementos.

ABSTRACT

When it comes to the Periodic Table of Elements (PTE) there are still difficulties, both in the way it is presented by the teacher and in the understanding of the student. Based on the need to seek new teaching methods that more actively involve the student in their own learning, the present study aims to apply and evaluate the teaching methodology known as Problem Based Learning (PBL). PBL together with Ptable, a web application for the Periodic Table of Elements study, seeking to identify possible benefits that this proposal has to offer to the teaching-learning process. The methodology that was used in the application of the PBL consisted of presenting the Periodic Table to 22 students participating in the 9th grade B of Elementary School at Nilson Silva School, located in Rolim de Moura/RO, so that, in groups, they could formulate problems in learning the table periodically and later, in groups, to present possible solutions. For this, the participants answered two questionnaires with closed questions, one with the objective of getting to know the student and the other to find out how they felt after participating in the research. In addition, the participants answered two tests, both with closed questions, in order to compare the resourcefulness of the participants in relation to traditional TPE versus Ptable. The data generated in the research were treated statistically using the Q-square test (X²) followed by the McNemar test to analyze the questionnaires and the Student's t test to determine whether there was a significant difference in the comparison between traditional and interactive tables. A certain adaptation of the referred methodology was observed by most of the twenty-two participants. Regarding the comparison between the traditional versus Ptable tests, the participants performed relatively better in the test performed using the traditional table. Assuming that the participants used the PBL together with the traditional table in order to solve problems, the present result leads to believe that the benefits of the applied methodology surpassed the familiarity and understanding of the participants in relation to digital technologies.

Keywords: Problem-Based Learning; Chemistry teaching; Periodic Table of Elements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do estado de Rondônia, bem como a localização do município de Rolim de Moura - RO.....	31
Figura 2. Fachada da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nilson Silva, Rolim de Moura – RO	32
Figura 3. Tabela periódica interativa Ptable	34
Figura 4. Percentual de alunos participantes e não participantes da pesquisa, do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março à maio de 2022.....	38
Figura 5. Respostas dos alunos 9ºB da escola Nilson Silva, expressa em porcentagem, quando questionados se se sentem ativos perante sua aprendizagem antes e após a aplicação da pesquisa, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cursos de Licenciatura em Química no Brasil de 1930-1965	18
Tabela 2. Encontros Nacionais de ensino de Química, durante a primeira década	20
Tabela 3. Problemas definidos por grupo formados por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no período de março à maio de 2022	35
Tabela 4. Possíveis soluções definidas pelos grupos formados por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no período de março à maio de 2022	35
Tabela 5. Frequência absoluta e valor do teste do Qui-quadrado(X ²) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 9ºB da escola Nilson Silva para o questionário A, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022	40
Tabela 6. Frequência absoluta e valor do teste do Qui-quadrado (X ²) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 9ºB da escola Nilson Silva, município de Rolim de Moura-RO, no período de março a maio de 2022, para as questões 1, 2 e 3 do questionário B.	42
Tabela 7. Frequência absoluta (n), Frequência relativa (%), valor do teste do Qui-quadrado (X ²) e seu respectivo p-valor das respostas dos estudantes para as perguntas 4, 5, 6 e 7 do questionário B do 9ºB da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura – RO, no período de março a maio de 2022.....	44
Tabela 8. Estatística descritiva dos valores das notas dos alunos no teste aplicado após o ensino tradicional da tabela periódica e tabela interativa (Ptable) no 9º ano da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura-RO, no período de março a maio de 2022	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
FFCL	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
LIE	Informática Educacional
PADCT	Plano de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBL	Problem Based Learning
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
SP	Faculdade de Medicina de Marília
TALE	Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TPE	Tabela Periódica dos Elementos
USP	Universidade de São Paulo
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UEL	Faculdade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	HISTÓRIA DA QUÍMICA NO BRASIL	16
2.2	METODOLOGIAS ATIVAS E SUA IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO	20
2.3	APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABP)	23
2.4	FERRAMENTAS DIGITAIS A FAVOR DA EDUCAÇÃO	26
2.5	Ptable E O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	27
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2	ÁREA DE ESTUDO	31
3.3	DEFINIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	33
3.3.1	Primeira etapa	33
3.3.2	Segunda etapa	33
3.3.3	Terceira etapa	34
3.3.4	Quarta etapa	35
3.5	TESTES ESTATÍSTICOS	36
4.	RESULTADO E DISCUSSÃO	38
4.1	Análise da turma participante da pesquisa	38
4.2	Perfil dos alunos e o processo de aprendizagem	38
4.3	Grau de satisfação dos participantes da pesquisa	40
4.4	Desempenho observado entre a tabela tradicional <i>versus</i> interativo <i>Ptable</i>	45
5.	CONSIDERAÇÃO FINAL	47
6.	REFERÊNCIAS	49
	ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP	54
	ANEXO 2 – Autorização para Aplicação da Pesquisa	60
	APÊNDICE A - Declaração de Compromisso do Pesquisador Responsável	61
	APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	61
	APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	65
	APÊNDICE D - Questionário de Pesquisa “A”	68
	APÊNDICE E - Questionário de Pesquisa “B”	69
	APÊNDICE F - TESTE 1: Tabela Periódica Tradicional	72
	APÊNDICE G - TESTE 2: Tabela Periódica Interativa/Ptable	73

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento químico é mais antigo do que muitos imaginam. Segundo Oliveira e Carvalho (2006), a descoberta e a exploração de novas terras a partir do século XV, trouxe até a Europa novidades jamais imaginadas, esses novos conhecimentos desfizeram as verdades já prontas e semearam o espírito da dúvida referente à busca do conhecimento científico. Já no Brasil, a prática da ciência como atividade organizada e regular só surgiu tardiamente e foi longo e penoso o caminho da institucionalização da ciência no país.

O século XVIII foi marcado pela chegada dos primeiros químicos ao Brasil, anos após os primeiros cursos de química. Desse marco em diante, houve grandes conquistas no mundo químico até então não exploradas. Almeida e Pinto (2011), afirmam que não se pode deixar de mencionar o papel importante do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e do Plano de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) que incentivou o ensino e o progresso da química brasileira.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. O cenário escolar nesta época era marcado pelo ensino tradicional, aos professores cabiam a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações. No ambiente escolar, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei no 5.692, a Ciência passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. (BRASIL, 1998)

“Nos dias atuais, os currículos de ciências têm evoluído de modo a acompanharem, não só os desenvolvimentos científicos e tecnológicos, mas também as mudanças sociais, culturais e econômicas que se têm verificado nas últimas décadas” (LUÍS, 2013, p.5). Esta nova visão, coloca novos desafios aos professores a implementar novas estratégias de ensino que promovam uma visão integradora da Ciência. De acordo com Luís (2013, p.1), “[...] torna-se, por isso, de extrema importância alterar os métodos utilizados no ensino das Ciências, de modo que estes se envolvam mais ativamente o aluno na sua própria aprendizagem”.

Frezatti (2018), explica que desde a década de 1960, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) vem sendo utilizada principalmente na área da Medicina. Após um período

obtendo sucesso na aplicação e resultados dessa metodologia ativa de ensino, a mesma foi adaptada e empregada em diversas outras disciplinas com o objetivo de melhorar cada vez mais o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, Frezatti (2018), explica que a abordagem baseada em problemas proporciona um enorme aumento de proximidade com as organizações por focar situações vivenciadas, o que aproxima o conhecimento da utilidade e, por consequência, a competitividade do indivíduo, podendo também diminuir a distância entre a teoria e prática. Para a sua aplicação, deve-se levar em consideração aspectos como as soluções reais de problemas do cotidiano em um grupo de alunos, para que seja feita uma análise, discussão e por fim, tragam a resolução de determinado problema. O mesmo autor ainda comenta que “[...] isso é muito atraente para os alunos, pois, em um primeiro entendimento, eles ‘não perderão tempo estudando coisas que nunca usarão’” (FREZATTI, 2018, p. 6).

Além dos novos métodos de ensinar, a utilização de ferramentas tecnológicas, a tempos, vem sendo bem recomendada. Nichele e Schlemmer (2015) explicam que nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, a adoção de dispositivos móveis e de aplicativos vinculados à Química, pode viabilizar oportunidades não possíveis em salas de aula convencionais. A utilização desses dispositivos tem impulsionado o desenvolvimento de aplicativos, como jogos, mídias sociais, livros, desenhos, laboratórios virtuais, tabelas periódicas interativas, entre outros, com a finalidade de estimular o aprendizado do educando.

Entre as ferramentas disponíveis contendo Tabela Periódica dos Elementos de maneira interativa, Ptable é denominado por Fesz (2018, tradução nossa), como um recurso gratuito e online, sendo um dos periódicos mais interativos disponíveis, onde, além de incluir características básicas de uma tabela periódica, apresenta recursos dinâmicos pela quantidade de detalhes oferecidos quando um elemento é passado com o cursor, além disso, um maior quadrado é mostrado quando o elemento é selecionado, que inclui o número de elétrons por camada e o bloco a que cada elemento pertence. Toda essa interatividade torna o aluno mais centrado e interessado, facilitando o seu processo de aprendizagem.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é analisar a aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) aliada à um aplicativo da web de tabela periódica interativa conhecido como Ptable, a fim de resolver problemas na aprendizagem da Tabela Periódica dos Elementos. Para isso, buscaremos analisar a ABP, bem como a Ptable e sua aplicação com alunos do 9º ano B da Escola Estadual Nilson Silva, localizada no município de Rolim de Moura. E, para tanto, este trabalho será desenvolvido em etapas, sendo quatro etapas totais, que vão desde a apresentação do trabalho ao educando seguido de convite

para participarem, até testes com o intuito de comparar a desenvoltura dos participantes ao fazer uso da tabela tradicional versus tabela interativa.

A seguinte dissertação foi estruturada em cinco seções, sendo a primeira intitulada como Introdução, onde fazemos uma contextualização do ensino de Ciências, até a chegada do objetivo principal deste estudo. Já a segunda seção, se trata do referencial teórico utilizado como fonte de inspiração para o desenvolvimento deste trabalho. A terceira, se refere aos procedimentos metodológicos utilizados para o melhor desenvolvimento e aproveitamento dos participantes da pesquisa, bem como os testes estatísticos utilizados para analisar os dados gerados. A quarta seção, foi reservada para os resultados e discussões, onde fora apresentado todo o produto gerado do presente trabalho, juntamente com sua análise estatística, discutindo alguns pontos e resultados. Por fim, a quinta e última, trazemos as considerações finais, onde serão feitas as observações e conclusões sobre o tema abordado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 História Da Química No Brasil

Apesar de historiadores considerarem que a química só se constituiu como disciplina científica no século XVIII, com a obra de Lavoisier, conhecimentos práticos relacionados a ela já existiam, afirmam Oliveira e Carvalho (2006). Pinto (1995), explica que na carta de Pero Vaz de Caminha, considerada como a “certidão de nascimento do Brasil”, foram relatados pinturas indígenas e urucu (palavra de origem tupi que significa vermelho). A tintura dos indígenas era feita com o corante extraído das sementes do urucu juntamente com óleo de andiroba. Além disso, havia outros corantes bastante utilizados, como o jenipapo e pau-brasil, sendo o último o de maior valor, utilizado para tingir roupa e como tinta e escrever.

Oliveira e Carvalho (2006), apontam que no século XVII houve uma importante transição relacionada à economia do Brasil que foi a produção do açúcar a partir da cana-de-açúcar que acabou substituindo a mera extração do pau-brasil. Essa transição trouxe um conjunto de processos e operações químicas e físicas de natureza empírica, que exigiam conhecimentos técnicos.

Alguns anos após, os portugueses iniciaram uma série de expedições ao continente, muitas delas científicas, vieram às terras brasileiras. Filgueiras (1998), explica que os jesuítas estabeleceram uma rede de instituições de ensino ao longo da costa brasileira e muitas delas funcionavam como universidades, porém a administração colonial portuguesa não tinha a educação como prioridade. Oliveira e Carvalho (2006), conta que mais tarde houve uma ruptura do sistema educacional pela expulsão dos jesuítas, visto que as ordens religiosas haviam sido proibidas de permanecer na capitania.

O século XVIII foi marcado pela chegada dos primeiros químicos ao Brasil. Oliveira e Carvalho (2006), reconhecem que alguns destes brasileiros merecem destaque pelos seus estudos, sendo eles: Vicente Coelho de Seabra Silva Telles; João Manso Pereira; José Bonifácio de Andrada e Silva; José Vieira Couto e João da Silva Feijó.

Segundo Santos (2004), com a vinda de D. João para o Brasil, foram emitidos vários documentos pelo governo. Muitos desses documentos foram responsáveis pelo início da estruturação das atividades relacionadas à ciência no país. Oliveira e Carvalho (2006), expõem que o primeiro grande feito a favor da ciência, no Brasil, foi a criação, em 1808, do Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia, instalado em Salvador.

Almeida e Pinto (2011), revelam que somente em 23 de abril de 1811, começaram as primeiras aulas de química no Brasil, as quais ocorreram na Academia Real Militar e, também, nas escolas de medicina da Bahia e do Rio de Janeiro.

As aulas de Química vinculadas aos cursos da Academia Real Militar e as Escolas de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro, impingiam a esta ciência um caráter de ciência básica, necessária a outros conhecimentos. Ao problema causado pela falta de tradição no estudo da Química verificado também na metrópole e à escassez de recursos, pode-se adicionar a distância dos centros de estudo das ciências, num período em que a química estava se desenvolvendo muito rapidamente. (SANTOS, 2004, p. 343).

Na literatura, fica evidente que o imperador do Brasil D. Pedro II, se destacou em sua preocupação com a química, Oliveira e Carvalho (2006), explanam que a influência do seu tutor, José Bonifácio, seguido do seu professor de ciências, Alexandre Vandelli, foi determinante pelo gosto do imperador pela química. Alexandre Vandelli era filho de Domingos Vandelli e fez diversos estudos a favor da química, sendo o primeiro professor de Química em Coimbra. O interesse do imperador pela química o levava para aulas, exames, encontros e debates científicos, a paixão era tanta que em sua casa, D. Pedro II possuía um laboratório de química, onde ele estudava, testava experimentos e lia obras de importantes químicos europeus.

Todavia, Filgueiras (1988), assegura que com a saída de D. Pedro II da política, ocorreu uma certa estagnação científica no país, que perdurou por várias décadas. A partir de 1920 é que foram caindo os velhos preconceitos anticientíficos e foi derrubada a resistência à ideia da criação de universidades.

No ano de 1922, foi criada a primeira Sociedade Brasileira de “*Chimica*”, sendo presidente o farmacêutico, professor de química inorgânica e autor do artigo “Façamos Químicos” que incita as autoridades à criação de uma escola superior para o ensino de química no país, José de Freitas Machado. A referida sociedade, posteriormente, teve sua nomenclatura alterada de “*Chimica*” para “*Química*” e perdurou até o ano de 1951, revelam Almeida e Pinto (2011).

Quanto à educação superior brasileira, Rothen (2008), alega que teve como um dos primeiros marcos estruturais de regulação legislativa o decreto-lei N° 19.851, promulgado em 11 de abril de 1931, na gestão de Francisco Campos¹ à frente do Ministério da Educação e Saúde Pública, sendo denominado como Estatuto das universidades brasileiras. O autor

¹ Francisco Campos foi ministro da educação e saúde durante a Era Vargas. Seu nome tornou-se sinônimo da primeira reforma educacional nacional – Reforma Francisco Campos – que se distinguiu pela integração com as ideias autoritárias de Getúlio Vargas e seu projeto de ideologia política do Estado Novo.

acrescenta que nesta mesma data, foram criados mais dois decretos-lei o N° 19.850, que instituiu o Conselho Nacional de Educação (CNE), e o N° 19.852, que tratava da Organização da Universidade do Rio de Janeiro (URJ). Os três decretos estavam interligados: o estatuto estabelecia o tipo de sistema universitário a ser utilizado no Brasil; a Organização da Universidade do Rio de Janeiro foi a primeira a implantar o modelo organizacional previsto no decreto; e a "criação da CNE "exigia a criação de um conselho técnico consultivo que tivesse a aprovação de um órgão consultivo ministerial.

No ano de 1934, a Universidade de São Paulo (USP) previa a formação para o magistério secundário associado aos estudos da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) aos estudos no Instituto de Educação. Nela, o estudante cursava 3 anos e recebia o diploma de Licenciado, que referia-se à “licença cultural ou científica” adquirida pelo estudante. A complementação pedagógica poderia ser feita com o Curso de Didática vinculado à seção de educação, nos primeiros tempos no Instituto de Educação e, com a extinção deste, na própria FFCL. Com o curso, o estudante obtinha o diploma de ‘Professor Secundário’, contam Mesquita e Soares (2011). Desde então, outras universidades adotaram o curso de Licenciatura em Química no Brasil, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Cursos de Licenciatura em Química no Brasil de 1930-1965

Instituição	Ano de início do curso
Universidade Católica de Pernambuco	1943
Universidade Federal de Minas Gerais	1943
Universidade Federal da Bahia	1943
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1944
Universidade Federal do Ceará	1958
Universidade Federal de Sergipe	1950
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	1961
Universidade de Uberaba	1961
Fundação Universidade de Brasília	1962
Universidade Federal do Amazonas	1963
FFCL de Ribeirão Preto-USP	1964

Fonte: (MESQUITA E SOARES, 2011, p. 168).

Outra figura importante a ser mencionada é Gustavo Capanema². Campelo (2017), revela que em sua gestão, Capanema esteve à frente da criação do Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa - INEP, em 1938, e na criação das leis orgânicas do ensino, conhecida como Reforma Capanema, que foi implantada parcialmente e por meio de oito decretos. Já as leis orgânicas, começaram a ser emitidas durante o Estado Novo³, em 1937, e se completaram após o seu término em 1945.

Em 1961, houve a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB Lei nº 4.024), a partir daí as aulas de Ciências passaram a ser ministradas obrigatoriamente nas duas últimas séries do antigo ginásio, hoje 8º e 9º anos do ensino Fundamental, porém o ensino ainda era marcado pelo método tradicionalista, onde um grande volume de conteúdo era transmitido em aulas expositivas. Mudanças profundas no ensino de Ciências só surgiram em 1971 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 5.692, depois revogada pela Lei nº 9.394/96), onde as Ciências passaram a ser uma disciplina obrigatória durante todo o Ensino Fundamental. Nela, surgiu a perspectiva de que o aluno deveria experimentar as ciências por meio do “método científico” ou “método da descoberta” ou “ciência posta em prática” para a formação de futuros cientistas, explica Silva-Batista e Moraes (2019).

Mesquita e Soares (2011), complementam ainda que, somente em 1962 o Conselho Federal de Educação regulamentou um currículo mínimo específico para Licenciatura em Química separado do curso de Química Industrial, cujos diplomas conferissem habilitação para o exercício de profissões regulamentadas. A química nas escolas de ensino secundário tornou-se um problema nesta década, havia carência destes cursos devido a problemas para implantação de laboratórios, reagentes e equipamentos, sendo assim, a alternativa apresentada para solucionar a falta de professores habilitados para o exercício do magistério no nível médio de ensino foi a implantação das licenciaturas curtas na década de 1970, com o objetivo de formar professores para o curso ginásial.

Em 1982, houve o 1º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), onde Frazer (1982, p. 127), conceituou a pesquisa em educação química como:

- i) consiste no aperfeiçoamento do ensino e aprendizagem de química; ii) utiliza conhecimentos químicos; iii) utiliza teorias da psicologia, sociologia, filosofia, etc.;
- iiii) utiliza técnicas, tais como: testes, observações, entrevistas, questionários. Nesse sentido, as diferenças entre pesquisas em educação química e em química são: i)

² Gustavo Capanema foi ministro da educação e saúde pública, instituiu a Universidade do Brasil, que serviu de modelo para as futuras instituições de ensino superior no país.

³ O Estado Novo, segundo Barbosa (s. d.), também ficou conhecido como Terceira República Brasileira e foi uma ditadura brasileira instaurada por Getúlio Vargas em 10 de novembro de 1937, que vigorou até 29 de outubro de 1945. Foi caracterizado pela centralização do poder, nacionalismo, anticomunismo e por seu autoritarismo.

investiga-se sobre pessoas e não sobre elétrons; ii) os resultados de pesquisa variam com o tempo e local; iii) não existe ainda uma metodologia de pesquisa bem estabelecida e aceita; iiiii) não existe ainda um sistema de publicação bem estabelecido; iiiiii) a educação química ainda não está bem estabelecida como uma área de pesquisa em química devido ao pequeno investimento financeiro para pesquisas. (FRAZER, 1982, p. 127).

Segundo Alexandrino (2019), o encontro foi caracterizado como um importante marco, pós-período de repressão pela ditadura militar, e desde sua concepção ficou definido que ENEQ teriam periodicidade bienal, ocorrendo sempre em anos pares, como mostra a Tabela 2:

Tabela 2. Encontros Nacionais de ensino de Química, durante a primeira década.

Edição	Ano	Local	Participantes
1°	1982	Campinas - SP (UNICAMP)	253
2°	1984	São Paulo - SP (USP)	150
3°	1986	Curitiba - PR (UFPR)	150
4°	1988	São Paulo - SP (USP)	200
5°	1990	Porto Alegre - RS (UFRGS)	150

Fonte: (ALEXANDRINO, 2019).

Almeida e Pinto (2011), explicam a importância do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e do Plano de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) para o estudo da química no país:

O PDE visou a expansão pública da educação superior e, através da Universidade Aberta do Brasil (UAB), tem levado quase duas centenas de cursos em diferentes modalidades, como licenciatura, bacharelado, especialização e extensão, a diferentes regiões do Norte, Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do país. Na UAB estão credenciadas 92 instituições de ensino superior que têm disponibilizado cerca de 586 polos para o desenvolvimento de atividades presenciais, como as aulas práticas que o curso de química exige, já o PADCT é um verdadeiro divisor de águas na química brasileira. (ALMEIDA; PINTO, 2011, p. 44).

Através do contexto histórico, nota-se que a implementação do estudo da química nas escolas e universidades foi um tanto quanto lenta e gradativa, mas Almeida e Pinto (2011, p.44), concluem dizendo que “[...] graças a alguns planos, a química teve um extraordinário desenvolvimento e hoje é, dentro da grande área das ciências exatas, a que mais cresce no país”.

2.2 Metodologias Ativas e sua Importância na Educação

A aprendizagem a partir de metodologias ativas vem ganhando destaque quando o assunto em questão é o processo de ensino-aprendizagem. Pela visão de Fernandes (2013), no Brasil, convivemos com contextos educacionais bastante diversificados, que vão desde escolas onde os alunos ocupam grande parte de seu tempo copiando textos passados no quadro, até escolas que disponibilizam os recursos mais modernos da informação e comunicação.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o que deve ser feito é organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, além de comunicar conclusões e propor intervenções. (BRASIL, 2018).

Silva e Yamaguchi (2021), em seu estudo recente, lembra que, o ensino em muitas escolas regulares ocorre de forma a não contemplar estratégias metodológicas que possibilitem uma maior motivação nos indivíduos. Se o professor aplica o mesmo plano de aula dezenas de vezes, sem inovações, é provável que sua exposição de conteúdo se torne rotineira, automática e, logicamente, terá um caráter passivo e não ativo, por esse motivo, o uso de novas maneiras de ensinar se tornou indispensável. Para Berbel (2011), o professor deve adotar a perspectiva do aluno, deve acolher seus pensamentos, sentimentos e ações, sempre que manifestados, e apoiar o seu desenvolvimento motivacional e capacidade para autorregular-se.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro (BRASIL, 1998). “Nesse contexto, é importante motivá-los com desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os questionamentos apresentados a eles, assim como os que eles próprios formulam, sejam mais complexos e contextualizados.” (BRASIL, 2018, p. 343).

Segundo Ghezzi (2021, tradução nossa), as metodologias ativas tiveram origem com os pressupostos de filósofos da educação como Jean-Jacques Rousseau e John Dewey e de pedagogos como Johann Heinrich Pestalozzi e Friedrich Froebel, os quais, desde 1900, investiram e incentivaram uma educação centrada no estudante. De acordo com Diesel et al. (2017, p. 271), “[...] enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade na figura do docente, no método ativo, os estudantes ocupam o centro

das ações educativas e o conhecimento é construído de forma colaborativa”.

Por esse motivo, as metodologias ativas, têm como proposta trazer o estudante para o centro do processo de ensino e aprendizagem, onde Morán (2015, p. 19), afirma que “[...] o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso”. Para Berbel (2011), as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor, que quando acatadas e analisadas, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras.

Silva (2020), explica que o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, é condição essencial para aumentar a possibilidade de exercitar a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro, mas para isso, o educando terá que contar com uma postura pedagógica de seus professores com características diferentes daquelas de controle.

Segundo Reeve (2009 *apud* Berbel, 2011), o professor contribui para promover a autonomia do aluno em sala de aula, quando: a) nutre os recursos motivacionais internos; b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade; c) usa de linguagem informacional, não controladora; d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos.

Morán (2015), ainda nos lembra que as metodologias precisam alcançar os objetivos de aprendizagem pretendidos e estimular os alunos para que sejam proativos. Deste modo, é necessário adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, e que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, sempre com o apoio de materiais que propiciem atingir as metas estabelecidas. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Pela concepção de Berbel (2011), na escola, o professor é um grande intermediador, ele tanto pode contribuir para a promoção da autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos. Ao sentir-se obrigado a realizar algo por fatores externos, o indivíduo tem sua atenção desviada da tarefa, diminuindo as possibilidades de manifestar-se a motivação intrínseca, por isso, para que a utilização de metodologias ativas se torne prazerosas e eficazes no processo de ensino aprendizagem ela deve ser muito bem planejada. “Nesse caminho, o professor atua como facilitador ou orientador para que o

estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele mesmo, o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos.” (BERBEL, 2011, p. 29).

Por fim, Diesel et al. (2017), afirma que essa mudança não é simples de ser efetivada, posto que toda metodologia de ensino e de aprendizagem parte de uma concepção de como o sujeito aprende. Além disso, Moreira (1999), contempla que a aprendizagem significativa somente ocorre quando a matéria de ensino é percebida pelo aluno como relevante para seus próprios objetivos. Assim sendo, para que a aprendizagem seja significativa, o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a disposição do aprendiz em aprender.

2.3 Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP)

Na longa jornada de um educador, provavelmente ele vai se deparar com muitas situações como: método de ensino que utilizou por anos acaba se tornando ineficaz, falta de participação e interesse do aluno, passividade, entre outros. Segundo Luís (2013, p. 9), “o professor deve, então, promover atividades como a resolução de problemas abertos e trabalho de investigação, diversificando as formas de participação dos alunos, criando oportunidades de discussão, através do trabalho cooperativo”. Desenvolvendo assim, o lado ativo do aluno perante seu processo de aprendizagem.

A Aprendizagem Baseada nos Problemas (ABP) é um método de ensino-aprendizagem ativo que utiliza problemas da vida real para motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes, a ênfase do método é gerar condições para que o conhecimento seja construído em vez de simplesmente memorizado e acumulado (FREZATTI et al., 2018, RIBEIRO, 2008, SOUZA; DOURADO, 2015).

Em 1960, houve a primeira sistematização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), do inglês *Problem Based Learning* (PBL), na escola de medicina da Universidade McMaster, localizada no Canadá, que segundo Ribeiro (2008), sua concepção partiu da constatação de que os egressos de sua escola de medicina deixavam o curso com capacidade insuficiente para a aplicação dos conteúdos conceituais ensinados na obtenção de um diagnóstico e poucas habilidades e atitudes profissionais desejáveis à prática.

De acordo com Soledade (2019), no Brasil a ABP foi adotada na Faculdade de Medicina de Marília (SP) e da UEL (Universidade Estadual de Londrina), no Paraná nos anos de 1990. A partir daí, começou a ser adaptada ao ensino de muitas áreas de conhecimento.

Para os autores Souza e Dourado (2015, p.184), a “Aprendizagem Baseada em Problemas é um método de aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de ensino superior e no ensino básico em diversas disciplinas”. Nela, o processo de ensino e aprendizagem é centrado no aluno, onde se exige do estudante a criatividade, liderança, espírito investigativo, relacionamento interpessoal e expressão escrita e oral em muitas etapas. Os alunos, sob a supervisão de um tutor (por exemplo, o professor), são estimulados a assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem (ANTÓNIO NETO, 2013).

Escrivão Filho e Ribeiro (2008), relatam que na sala de aula convencional, os alunos são vistos como receptáculos vazios a serem preenchidos por conhecimentos validados pela teoria e distribuídos pelo professor. Essa visão do aluno como tábula rasa e mero receptor de conhecimentos é criticada há tempos em todos os níveis educacionais. Os mesmos autores ainda contemplam que:

O modelo tradicional tornava os alunos mais passivos, menos questionadores, mais submissos à autoridade e menos criativos. Os alunos não se dedicavam à aprendizagem contínua, apesar da rápida obsolescência dos conhecimentos aprendidos durante a formação; subutilizavam os conhecimentos humanísticos e suas habilidades interpessoais; regrediam, tornando-se assim mais autoritários (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO 2008, p. 24).

Na concepção de Trindade (2014, p. 51), “o professor não é, por isso, alguém que se limita, apenas, a remover obstáculos ou a fornecer recursos, facilitando aprendizagens e apoiando a cooperação entre os membros dos grupos”. Na utilização do ABP o professor se torna mais um gestor que um grande sábio transmissor de conhecimentos.

Os PCN’s pressupõem que o aprendizado se dá pela interação entre o professor, estudante e o conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor, entendendo que o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico (BRASIL, 1998, p. 21). “A escola deve, por isso, formar os alunos, de modo a serem capazes de, ao longo da sua vida, se manter teórica e metodologicamente atualizados e contribuir para a resolução dos problemas que afligem a sociedade e que podem pôr em causa o futuro da Humanidade” (LEITE, 2013, p. 130).

O método ABP gera uma dinâmica que possibilita a aproximação do aluno com a prática (FREZATTI et al., 2018). Na concepção de Barrows (1986, *apud* SOUZA; DOURADO, 2015), a ABP representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos

conhecimentos, promovendo uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.

Os problemas PBL devem ser condizentes com o nível cognitivo/motor/afetivo dos alunos. Isto é, devem ser concebidos de forma a desafiar a capacidade intelectual/emocional e a destreza dos alunos, mas sem frustrar sua capacidade de resolvê-los (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008). Gerando assim, um produto concreto que acaba facilitando sua apreciação pelos educandos.

Segundo Souza e Dourado (2015, p.188), “[...] o currículo centrado na ABP muda o foco do ensino para a aprendizagem: do professor para o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, levando este à compreensão de que aprender não é apenas adquirir informações, mas processar as informações para transformá-las em conhecimentos”.

O professor deixa de funcionar como transmissor de conhecimentos conceptuais e passa a ser um agente facilitador e orientador de aprendizagens diversificadas; o aluno assume a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, identificando o que já sabe sobre o problema, o que precisa saber para o resolver e o que precisa fazer para resolver esse mesmo problema. Todo este processo requer que os alunos atuem de forma crítica e reflexiva sobre os materiais de aprendizagem, bem como sobre as suas ações e as dos seus colegas, de modo a terem sucesso na tarefa de resolução dos problemas e a integrarem os seus conhecimentos prévios com os novos conhecimentos (HMELO-SILVER, 2004 *apud* MORGADO; LEITE, 2012 p. 512).

Para Ribeiro (2008, p. 24), “[...] a aprendizagem não é um processo de recepção passiva e acumulação de informações, mas de construção de conhecimentos. Para que informações se tornem conhecimento é preciso ativar conceitos e estruturas cognitivas existentes a respeito do assunto, permitir aos alunos que as elaborem e as ressignifiquem.”

Apesar de ter alguns aspectos em comum com outras metodologias de ensino, de acordo com Escrivão Filho e Ribeiro (2008, p. 24), “[...] a principal característica que difere o PBL de outros métodos ativos, é o emprego de problemas para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e para promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissional e socialmente desejáveis.”

Interessante ainda observar que, se por um lado a ABP tem como objetivo estimular os alunos a buscarem soluções para os problemas apresentados, por outro lado, os alunos acabam motivados a assumir mais responsabilidade pela própria aprendizagem; afinal, “os modelos curriculares da ABP são largamente construtivistas na sua natureza, pois é dada a oportunidade aos alunos de construírem o conhecimento (CARVALHO, 2009, *apud* SOUZA; DOURADO, 2015 p.188).

O ensino por meio da resolução de problemas pode ser organizado em pelo menos quatro fases, sendo elas: Seleção do contexto problemático; Formulação do problema a ser resolvido; Resolução dos problemas, e por fim, a discussão dos resultados e determinação da solução que melhor se encaixa para resolver o problema apresentado, sendo a primeira fase desenvolvida pelo professor e as demais pelos alunos, sendo desenvolvido preferencialmente em grupos, com o professor como mediador, facilitador ou guia do processo de aprendizagem.

Ertmer e Simons (2006, p. 43, tradução nossa), contemplam que “[...] por meio dessas reflexões em grupo, os alunos podem desenvolver suas próprias estratégias para gerenciar problemas que ocorreram dentro de seus pequenos grupos e, assim, aproximar-se de assumir maior responsabilidade por sua própria aprendizagem.”

2.4 Ferramentas Digitais a Favor da Educação

Atualmente, um volume crescente de tecnologias móveis que acessam a internet, como por exemplo, o celular é utilizado por alunos e educadores em todo o mundo para acessar informações, racionalizar e simplificar a gestão do tempo, além de facilitar a aprendizagem de maneira inovadora. De acordo com Diesel et al. (2017), as transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas das últimas décadas têm impactado de forma significativa a vida das pessoas e, por conseguinte, a escola. Chegando a afirmar ainda que, esta última seja a que mais tem sido “sacudida”, dada a solidez histórica de sua estrutura.

Berbel (2011), afirma que o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro, mas que para isso, o aluno deverá contar com uma postura pedagógica de seus professores com características diferenciadas daquelas de controle.

Para os PCN's, trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento. Deste modo, é possível enfatizar as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos que poderão melhor situar o estudante em seu mundo (BRASIL, 1998).

Fernandes (2013), explica que o perfil do aluno mudou muito nas últimas décadas. A escola também mudou e está sobrevivendo em um contexto socioeconômico que impõe

expectativas de desempenho cada vez mais elevadas. Desta forma, o professor acaba por ser desafiado a acompanhar essas mudanças para se adequar a realidade do educando.

Morán (2015), afirma que a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada e que um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje é o de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. Além disso, o autor afirma que:

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola (MORÁN, 2015, p.16).

Lutz (2014 *apud* BITTENCOURT; ALBINO, 2017), deixa claro que como as novas tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos, eles precisam se adaptar a essa realidade, caso contrário, correm o risco de serem considerados analfabetos tecnológicos. Portanto, para evitar tal situação, as escolas começaram a observar a necessidade de seguir o ritmo do desenvolvimento tecnológico.

Para Bittencourt e Albino (2017), a utilização cada vez maior, das mídias digitais no ambiente acadêmico como estratégia de ensino, com um público cada vez mais envolvido com a tecnologia, trazem para as instituições várias opções de recursos didáticos que dão oportunidade de responder às diferenças individuais e às múltiplas facetas da aprendizagem.

Por fim, Morán (2015), afirma que as tecnologias permitem o registro, a visibilização do processo de aprendizagem de cada um e de todos os envolvidos, mapeiam os progressos, apontam as dificuldades e podem prever alguns caminhos para os que têm dificuldades específicas.

2.5 Tabela e o Ensino da Tabela Periódica dos Elementos

A tabela periódica é uma valiosa ferramenta didática no ensino de Química que, ao longo dos anos, resultou da colaboração de vários personagens em diferentes contextos, passando por muitas transformações que reforçaram, e ainda reforçam, que a Química não é um conhecimento absoluto e imutável. Além disso, a mesma está presente desde o ensino Fundamental aos mais avançados centros de pesquisa, que contribuiu para a sistematização e organização do conhecimento científico, tornando-se um ícone da Química, explica Cunha (2019). Tanto que, segundo Cunha e Corrêa (2020), em 2019, foi celebrado o Ano

Internacional da Tabela Periódica, visando reconhecer sua importância como uma das construções científicas mais relevantes da ciência moderna.

Atualmente, um dos objetivos mais importantes da Didática das Ciências é garantir que o professor auxilie concretamente o aluno a superar os obstáculos de aprendizagem na construção do conhecimento científico (CUNHA, 2019), no entanto, a Tabela Periódica foi por muito tempo usada para que o aluno memorizasse nomes e símbolos químicos, sem realizar qualquer reflexão do uso desses elementos no cotidiano (SANTOS, 2017). Cunha (2019), explica que os desafios no ensino da Tabela Periódica são reflexos de uma deficiência identificada desde a prática de ensino, geralmente permeada por uma abordagem tradicional inserida nos cursos de licenciatura aos materiais didáticos utilizados.

Segundo Fialho, Vianna Filho e Schmitt (2018), o conhecimento dos princípios de organização e uso da Tabela Periódica dos Elementos - TPE faz parte de uma cultura científica e, portanto, o aprendizado sobre esse tema é essencial quando buscamos o letramento científico dos estudantes.

Além disso, Leite (2019 p. 702), afirma que “[...] diversas áreas tiveram impacto revolucionário a partir das contribuições da Tabela Periódica (por exemplo, medicina nuclear, estudo de elementos e compostos químicos no espaço e na previsão de novos materiais).”

Pela concepção de Fialho et al. (2018), cada indivíduo constrói um modelo mental das informações que recebe. Portanto, os modelos mentais que os estudantes constroem da TPE são distintos das explicações do professor, por isso as informações precisam ser precisas, mesmo assim, o estudante ainda pode ficar com dúvidas.

Rosa e Roehrs (2020) fazem uma reflexão acerca do ensino e afirmam que os aplicativos de tabela periódica são uma excelente ferramenta para aqueles que buscam estudar as propriedades periódicas dos elementos químicos e/ou consultar determinada informação, com relação a um elemento específico. Porém, Nichele e Schlemmer (2015), ressalta que ainda são poucas as iniciativas que associam a informática ao ensino e destaca que nos cursos de licenciatura prevalece o uso da informática apenas como ferramenta auxiliar.

Autores como Sandro et al. (2020, p. 79), reforçam que “[...] não há como negar a presença dos recursos tecnológicos no dia a dia, e, se associados ao processo lúdico estes permitem que se trabalhe com conteúdo de forma prazerosa e divertida.”

Valentim et al. (2014, p. 788) ressalta que, “[...] a quantidade de pessoas que estão utilizando aplicações *web* móveis tem aumentado nos últimos anos. Por este motivo, a indústria de software está preocupada em produzir aplicações *web* móveis com alta qualidade”, desta maneira, o usuário pode acessar uma página da *web* ao invés de um

aplicativo, diminuindo assim a sobrecarga de aplicativos baixados nos celulares, sem perder a aplicação que o usuário deseja fazer.

Fesz (2018, tradução nossa) apresenta o Ptable como um recurso online gratuito, criado no final da década de 1990, que se destaca por ser uma das tabelas periódicas mais interativas e dinâmicas disponíveis, nela é apresentada cores específicas separando metais de não-metais, linhas e colunas enumeradas, símbolo atômico, nome do elemento e seu peso atômico, além disso, o que torna esse recurso imediatamente mais dinâmico é a quantidade de detalhes oferecidos quando um elemento é passado para cima com o cursor. Um quadrado maior é mostrado quando o elemento é selecionado, o que inclui o número de elétrons por concha e o bloco da tabela periódica à qual cada elemento pertence.

Fesz (2018, p. 29, tradução nossa), ainda acrescenta que o restante dos aspectos interativos do Ptable depende de qual guia é selecionada na parte superior do site. Além disso, quando um elemento é selecionado, uma nova janela da *Wikipédia* é aberta, revelando cada característica do elemento selecionado. O Ptable conta ainda com a representação visual dos orbitais do átomo quando o cursor é movido para as guias Orbitais.

Tudo isso desperta no aluno a curiosidade em saber as características dos elementos químicos, ainda permite que o aluno faça relações do conteúdo com o seu cotidiano, sem precisar de memória disponível em seu dispositivo móvel para tanto.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos, a presente seção, foi dividida em quatro partes. A primeira, contém a caracterização da pesquisa. Já a segunda parte, refere-se a área de estudo, em seguida, a terceira parte, abrange a definição da escolha dos participantes desta pesquisa, sendo ela dividida em quatro sub subseções: primeira etapa, segunda etapa, terceira etapa e por fim a quarta etapa. A quarta e última parte, contém os testes estatísticos utilizados para análise dos questionários, bem como dos testes realizados.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Para Berto e Nakkano (2013, p. 225), “[...] na atividade de pesquisa, método e técnica são complementares e indissociáveis, uma vez que o método indica o percurso e a técnica provê o transcurso até o resultado”. Segundo Richardson (1999), a maneira de testar a validade de uma afirmação é submetê-la a exame empírico.

Sendo assim, a presente pesquisa tem por base norteadora a abordagem Quali-Quantitativa, uma vez que foram mensuradas variáveis categóricas nominais e ordinais e variável numérica contínua, respectivamente.

Berto e Nakkano (2013), explicam que a abordagem quantitativa permite abordagens focais e estruturadas, resultantes de dados coletados através de perguntas cujas respostas são pré-determinadas, “pré-vistas” e “pré-paradas”. O método de análise dos dados é eminentemente dedutivo, partindo de geral para o particular, e orientado para resultados que possam ser generalizados.

[...] num estudo quantitativo o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido *a priori*, com hipóteses claramente especificadas e variáveis operacionalmente definidas. Preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas (GODOY, 1995, p. 58).

Já o olhar qualitativo, para Berto e Nakkano (2013), busca proporcionar um entendimento mais profundo e intrínseco de um fenômeno. A coleta de dados se dá através de instrumentos semi estruturados ou não estruturados que oferecem respostas discursivas e abertas. O método de análise é indutivo, dialético, orientado ao processo, e os resultados não são generalizáveis.

Pela visão de Godoy (1995, p. 58), a pesquisa qualitativa “[...] envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo”.

Quanto ao objetivo desta pesquisa, o que se enquadra é a pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002, p. 44), “[...] tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”.

3.2 Área de Estudo

A realização da presente pesquisa ocorreu no município de Rolim de Moura, localizado no interior do Estado de Rondônia, um dos estados da região norte do Brasil (Figura 1), no período de março a maio do ano letivo de 2022.

Figura 1. Mapa do estado de Rondônia, bem como a localização do município de Rolim de Moura - RO



Fonte: IBGE (2022)

A pesquisa teve sua aplicação na escola Nilson Silva (Figura 2), onde dispõe de um Laboratório de Informática Educacional (LIE) em pleno funcionamento, assim como também, é o local onde a professora-pesquisadora estava lotada na ocasião, levando a referida escola a ser selecionada para a aplicação da presente pesquisa.

Figura 2 Fachada da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nilson Silva, Rolim de Moura – RO



Fonte: Acervo da escola

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nilson Silva, é uma instituição de ensino mantida pelo Governo do Estado de Rondônia, representado pela Secretaria de Estado da Educação e pertence à Rede Pública Estadual de Ensino, localizada na Avenida Aracajú, 3277- Bairro Jardim Tropical no Município de Rolim de Moura/RO.

Sua criação deu-se em 1986, por Decreto nº 2943 do Governo do Estado de Rondônia, com o objetivo de ampliar as oportunidades educativas ao público alvo do bairro Jardim Tropical e Centenário.

Ao longo de seus 36 (trinta e seis) anos de funcionamento, a referida escola, ampliou e diversificou sua oferta escolar à população do município de Rolim de Moura, atualmente o Ensino Fundamental regular possui nove anos de duração, e Ensino Médio regular, três anos de duração.

A partir do ano de 2022, a escola junto com a comunidade local, optou por não aderir ao Novo Ensino Médio (nova modalidade de ensino), dando-se início a remoção gradativamente das turmas do Ensino Médio. Neste ano de 2022, turmas de 1º ano do Ensino Médio já não se encontram matriculados na referida escola, com o objetivo de atender no ano de 2025 somente o Ensino Fundamental de 6º ao 9º ano.

Desde o início de suas atividades escolares a Escola Nilson Silva tem procurado ser referência local, no atendimento escolar que vem oferecendo, primando por oferecer à comunidade ensino de qualidade. Neste tempo, tem procurado se estruturar física, administrativa e pedagogicamente, buscando aperfeiçoar suas ações pedagógicas, partindo de um trabalho com foco na participação efetiva crescente de toda a sua Comunidade Escolar.

Atualmente a escola atende 520 alunos em 15 salas de aula, além de laboratórios de ciências e informática, biblioteca, sala de leitura, refeitório, quadra de esporte coberta, pátio coberto, todos os ambientes internos climatizados e com acesso à Internet.

3.3 Definição dos Sujeitos da Pesquisa

No ano letivo de 2022, a Escola Nilson Silva, conta com quatro turmas de 9º anos regular, para este estudo, todos os alunos destas turmas de 9º anos foram convidados a participar, somente em uma das turmas todos os estudantes aceitaram o convite, assim, a referida turma foi selecionada para aplicação da pesquisa.

A investigação foi realizada no 1º bimestre, entre os meses de março a maio do ano letivo de 2022. Para sua aplicação, a turma selecionada foi o 9º ano B, turma matriculada no período vespertino da escola Nilson Silva.

3.3.1 Primeira etapa

A primeira fase contou com o planejamento de cada etapa que o professor pesquisador desenvolveria, bem como um plano para a aula expositiva relacionada a TPE para garantir que os alunos tivessem conhecimento prévio da mesma.

Após, foi a vez de apresentar a professora pesquisadora e a pesquisa que será desenvolvida aos alunos, seguido de um convite a todas as turmas de 9º ano para que participassem. Em uma das turmas, a presente pesquisa teve a aceitação de 100% dos alunos presentes, sendo ela a selecionada como a turma participante da pesquisa.

Selecionada a turma participante da pesquisa, que contava com 22 alunos, houve a distribuição dos termos de autorização: TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - aos pais) (Apêndice B) e TALE (Termo de Assentimento Livre Esclarecido) (Apêndice C) - ao estudante menor de idade), para que possam ser autorizados pelos pais a participarem da referida pesquisa.

3.3.2 Segunda etapa

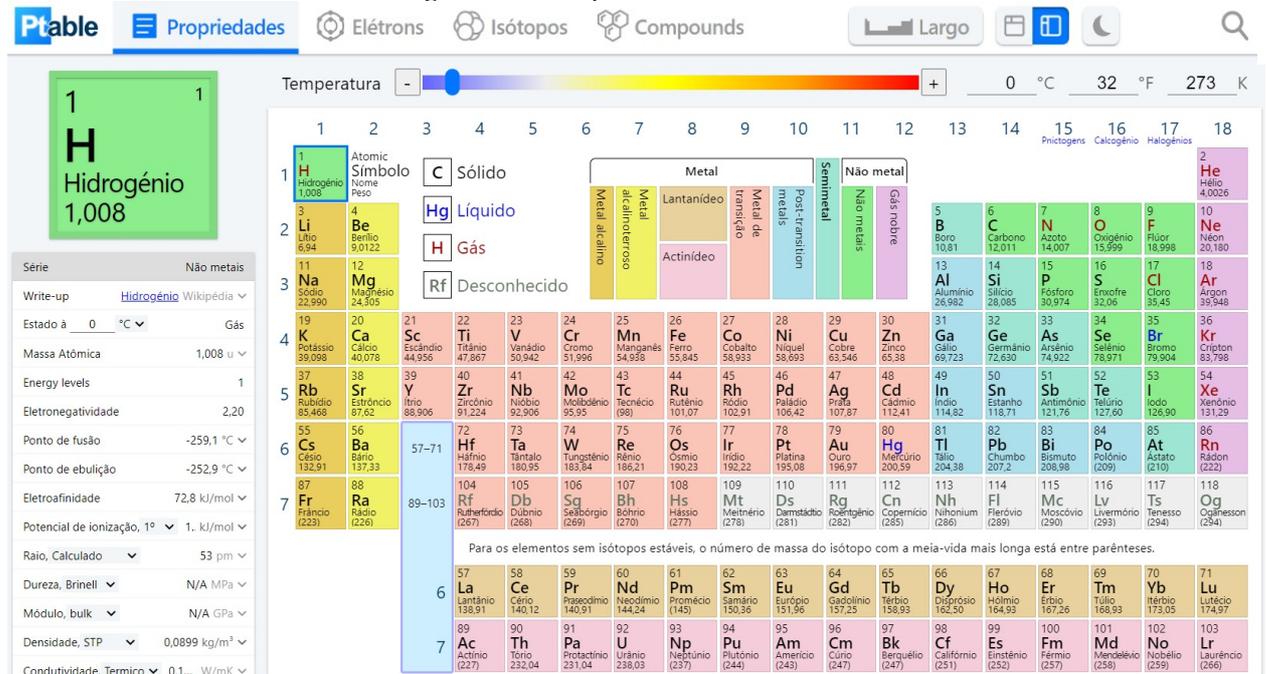
No início da segunda etapa, os alunos participantes da pesquisa, responderam ao questionário A (Apêndice D), com o objetivo conhecer o participante por meio de oito

perguntas fechadas relacionadas ao seu processo de aprendizagem e se utilizavam aplicativos em seu cotidiano que auxiliem na aprendizagem.

Em seguida, foram realizadas aulas expositivas presenciais com ensino tradicional referente a tabela periódica a fim de fornecer conhecimento prévio sobre a mesma aos participantes da pesquisa.

Ao final da segunda etapa, os estudantes conheceram, de maneira expositiva e no laboratório de informática, a *Ptable* (Figura 3), aplicativo da *web* de tabela periódica interativa (<https://ptable.com/?lang=pt#Propriedades>), dando sentido prático ao estudo da tabela periódica dos elementos.

Figura 3. Tabela periódica interativa Ptable



Fonte: Ptable (2022)

3.3.3 Terceira etapa

Nesta etapa, os 22 participantes se organizaram em 5 grupos e iniciaram a discussão sobre possíveis problemas a serem resolvidos em sala quando o assunto é a aprendizagem da tabela periódica.

Após muita conversa com seus colegas, cada grupo definiu seu problema principal, sendo eles, mostrados na tabela 3 a seguir.

Tabela 3. Problemas definidos por grupo formados por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no período de março à maio de 2022

Grupo	Problema a ser resolvido
Grupo 1	Aulas com poucas ações
Grupo 2	Aulas sem sentido prático
Grupo 3	Aulas sem criatividade, monótonas
Grupo 4	Muita conversa na sala e pouca concentração
Grupo 5	Muitos números e letras difíceis para aprender a tabela periódica

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

3.3.4 Quarta etapa

Com os problemas identificados, na quarta fase, cada grupo discutiu seu problema, suas ideias e possíveis soluções, deixando espaço para os demais grupos concordarem ou discordarem.

Após debate, cada grupo chegou a conclusão da melhor maneira de resolver os problemas gerados na terceira etapa, sendo eles apresentados na tabela 4 a seguir.

Tabela 4. Possíveis soluções definidas pelos grupos formados por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no período de março a maio de 2022

Problema a ser resolvido	Possíveis soluções
Aulas com poucas ações	Propor experiências e atividades práticas envolvendo elementos químicos, apresentar o conteúdo de maneira mais interessante e criativa.
Aulas sem sentido prático	Mais aulas nos laboratórios e usar mais tabelas interativas que dão para visualizar os elementos.
Aulas sem criatividade, monótonas	Fazer mais uso dos laboratórios, de apresentações e debates em grupos e do <i>Ptable</i> para estudo da Tabela Periódica.
Muita conversa na sala e pouca concentração	Propor aulas mais criativas que prenda a atenção do aluno e ser mais rígido com o mesmo para que tenha mais responsabilidades.
Muitos números e letras difíceis para aprender a tabela periódica	Usar o laboratório de informática para acessar plataformas virtuais como <i>Ptable</i> para melhor compreensão da Tabela.

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

No final da quarta etapa foi realizada a aplicação do questionário B, que tem como intuito medir o grau de satisfação do educando ao participar da presente pesquisa e da metodologia utilizada, bem como a aplicação de dois testes, o teste 1 (Apêndice F) em que os participantes o respondeu fazendo uso da tabela periódica tradicional, e o teste 2 (Apêndice G) em que repetiram o teste, porém com a sequência das alternativas alteradas e desta vez contaram com o auxílio da tabela periódica interativa – *Ptable*, os mesmos foram realizados na primeira e terceira aula, respectivamente.

3.5 TESTES ESTATÍSTICOS

De acordo com Normando, Tjäderhane e Quintão (2010), a análise estatística dos resultados obtidos em um determinado estudo é uma ferramenta importantíssima na validação desses dados, assim como para a adequada extrapolação dos resultados para a população estudada.

Para o questionário A (Apêndice D), que tinha como intuito avaliar e conhecer o participante com relação ao seu processo de aprendizagem e se utilizavam aplicativos no seu cotidiano, e questionário B, que objetiva saber do aluno como foi a aplicação da metodologia ativa e o que achou da tabela interativa, foram realizadas análises descritivas e para avaliar se existiam diferenças entre as proporções observadas foi utilizado o teste Qui-quadrado de Person.

O teste X^2 , desenvolvido por Karl Pearson em 1899, é adequada para variáveis qualitativas com duas ou mais categorias, que segundo Callegari-Jacques (2009), é utilizada de três maneiras: para verificar se uma distribuição observada de dados se ajusta a uma distribuição esperada; para comparar duas ou mais populações com relação a uma variável categórica ou para verificar se existe associação entre duas variáveis qualitativas. Além disso, Vieira (2011), explica que para fazer este teste, a pergunta do pesquisador é transformada em duas hipóteses, ou seja, é escrita na forma de duas alternativas que se contradizem.

Sendo as hipóteses testadas: H_0 - Não há diferença no aprendizado entre a tabela periódica interativa *Ptable* e a tabela periódica tradicional e H_1 - A tabela periódica interativa *Ptable* é mais eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Vieira (2011) explica que, por convenção, se o p-valor for menor do que 0,05 ($p < 0,05$), conclui se que a hipótese da nulidade deve ser rejeitada. É comum dizer, nos casos em que o p-valor $< 0,05$, que os resultados são estatisticamente significantes.

Além do teste já mencionado, a Questão 1 de ambos os questionários (A e B) contou com a aplicação do teste McNemar para determinar se as respostas dos participantes possuem homogeneidade marginal. Ciechalski et al. (2002, *apud* ADEDOKUN; BURGESS, 2012), explicam que o teste de McNemar (1947) é melhor descrito como uma classificação cruzada de 2 a 2 de respostas pareadas a um item dicotômico.

Para avaliar a existência de diferenças entre os valores médias das notas de cada aluno no teste tabela tradicional *versus* *Ptable*, as notas de ambos os testes foram comparadas e analisadas utilizando o teste estatístico *t* de *Student*.

O teste *t* pareado de *Student*, segundo Casado (2013), é usado quando temos duas condições e se precisa saber se as diferenças entre as médias das amostras são grandes o suficiente para que se possa concluir se houve diferença.

No caso deste estudo, o teste *t* realizado refere-se ao pareado, onde Vieira (2011), explica que é utilizado quando se mede a mesma variável na mesma unidade amostral, antes e depois de uma intervenção e que a lógica é verificar se houve ou não discrepância entre as medições. No caso deste estudo, a unidade amostral era cada estudante e a medida foi a nota no teste da tabela tradicional (antes) e *Ptable* (depois) de cada aluno.

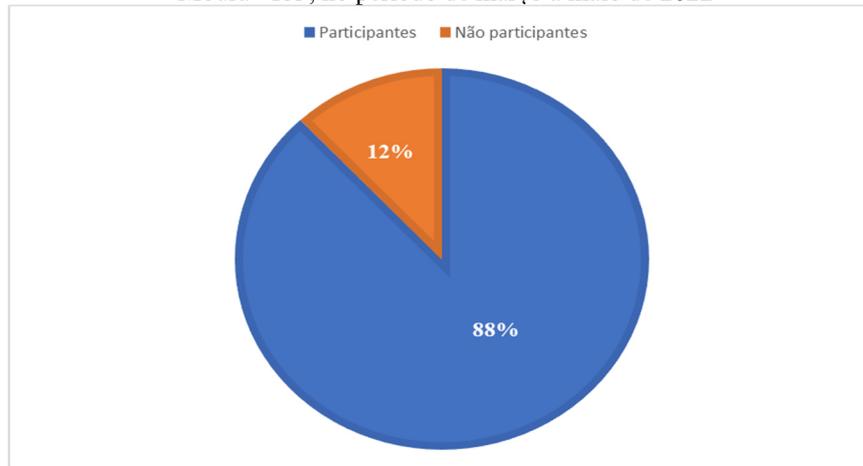
Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R (R Core Team, 2022). Para todos os testes de hipóteses, foi adotado um nível de significância igual a 5%.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Análise da turma participante da pesquisa

Dos alunos matriculados na turma selecionada, vinte e dois (88%) frequentaram as aulas e a aplicação do projeto de modo assíduo, como mostra a figura 4 a seguir.

Figura 4. Percentual de alunos participantes e não participantes da pesquisa, do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março à maio de 2022



Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

Diante do observado, a maioria dos alunos desta turma foram participativos na realização da pesquisa que ocorreu de maneira presencial, visto que, as aulas presenciais já haviam retornado pós pandemia pelo COVID-19.

4.2 Perfil dos alunos e o processo de aprendizagem

O questionário A, tem como intuito conhecer os participantes, verificar como se sentem em relação a sua aprendizagem, além de averiguar se costumam utilizar aparelhos eletrônicos aliados à aprendizagem e se gostariam de usar.

Para análise do referido questionário, foi utilizado o teste Qui-quadrado (χ^2), que é um estimador da discrepância entre frequências esperadas e observadas, estabelecendo se as diferenças encontradas possuem significância ou não a um p-valor $< 0,05$.

Dos 22 alunos participantes, 15 responderam que se sentem ativos perante a sua própria aprendizagem e 7 alunos disseram não se sentir ativos (Questão 01). Ao fazer a

análise o p-valor encontrado foi igual a 0,088 (Tabela 5), sendo assim, a diferença entre a proporção de alunos que se sentem ativos e não ativos não é significativa, pois $p\text{-valor} > 0,05$.

Quando questionados se costumam dialogar com os colegas para resolver determinado conteúdo (Questão 2), todos os participantes responderam que sim, chegando a um $p\text{-valor} < 0,000$, portanto existe uma diferença significativa (Tabela 5). Nesta questão, foi percebido que o aluno confunde o resolver problemas da aprendizagem com o copiar as respostas do colega, isso acontece, principalmente, por que na aprendizagem do mesmo ele não teve autonomia suficiente para resolver problemas, dessa forma, vê na resposta do colega um meio de resolver o seu próprio problema.

Sobre o uso de tecnologias digitais (Questão 3), 100% dos alunos dizem utilizar ($p\text{-valor} < 0,000$). Na questão que os questiona sobre a facilidade no manuseio das tecnologias digitais (Questão 4), como computador de mesa, notebook e celular, todos os educandos responderam que sim, $p\text{-valor}$ significativo (Tabela 5). No entanto, quando observado a postura dos mesmos, sozinhos perante ao um computador conectado à Internet, ficou claro a dificuldade de muitos, até mesmo ao realizar tarefas como uma simples pesquisa. Por fim, deixaram claro que, na verdade, só haviam facilidade ao navegar pelas redes sociais.

Na questão de número 5, referente a busca por aplicativos para a melhoria da aprendizagem, dos vinte e dois participantes, somente três responderam que sim, que buscam por tais aplicativos, porém, procuram somente para aprender outro idioma. Com o $p\text{-valor} < 0,000$ (Tabela 5), representa uma diferença significativa.

Para as questões 6 (se possui celular) e 8 (se tem o interesse de utilizar aparelhos tecnológicos para auxiliar na aprendizagem), ambas contaram com 21 alunos que responderam sim, sendo $p\text{-valor}$ igual a $2,01e-05$, deixando evidente que para estas questões, o valor encontrado é significativo (Tabela 5).

Quando questionados pelo qual motivo gostam tanto dos meios digitais (celular e computador) e por que gostariam de empregá-los na compreensão da Tabela Periódica dos Elementos (TPE), os participantes deixam claro em suas falas a ansiedade e animação para dispor de aulas diferentes do habitual, do tradicional.

Souza et al. (2016), expõe em seu trabalho os dados de pesquisa do Cetic.Br⁴ onde atesta que 77% dos brasileiros com idade entre 9 e 17 anos são usuários da internet e destes, 79% têm perfil na rede social que mais utilizam e 87% usam a rede para fazer pesquisa para

⁴ O Cetic.br é um Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, criado em 2005, que tem a missão de monitorar a adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Brasil. É possível saber mais em <https://cetic.br/pt/sobre/>

trabalho escolar. Porém, os autores fazem uma ressalva de que o uso dessas ferramentas não pode ter um fim em si mesmo, e sim ser suporte para o desenvolvimento de metodologias centradas no aluno, para o desenvolvimento de habilidades e competências demandadas para a vivência na sociedade contemporânea.

Tabela 5. Frequência absoluta e valor do teste do Qui-quadrado(X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 9ºB da escola Nilson Silva para o questionário A, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022.

Pergunta	SIM	NÃO	X^2	p-valor
1) Você se sente ativo e/ou participativo da sua própria aprendizagem?	15	7	0,0291	0,088
2) Você dialoga com seus colegas para resolver problemas em determinado conteúdo?	22	0	22	2,73e-06
3) Você tem utilizado tecnologias digitais no seu cotidiano?	22	0	22	2,73e-06
4) Você possui facilidade na utilização das tecnologias digitais?	22	0	22	2,73e-06
5) Você busca por aplicativos para melhoria da sua aprendizagem?	3	19	11,636	6,46e-04
6) Você possui celular?	21	1	18,182	2,01e-05
8) Você tem o interesse de utilizar os aparelhos tecnológicos às aulas sobre Tabela Periódica?	21	1	18,182	2,01e-05

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

4.3 Grau de satisfação dos participantes da pesquisa

Com o objetivo de medir o grau de satisfação dos alunos participantes da pesquisa à metodologia aplicada, o referido questionário contou com a participação de 22 alunos devidamente matriculados na escola Nilson Silva.

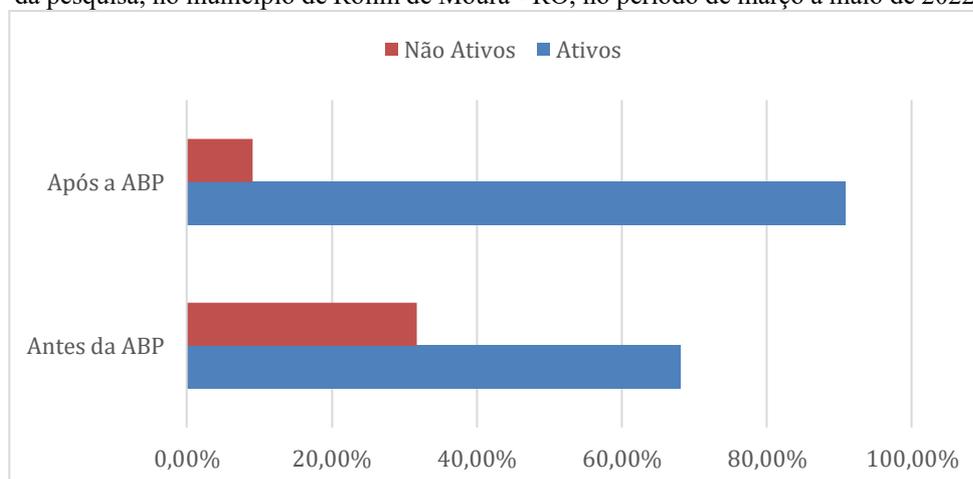
Após realização do estudo, os participantes foram questionados novamente se eles se sentem ativos no processo de aprendizagem (Questão 1), a maioria dos estudantes responderam que sim (20 participantes), apenas 2 responderam que ainda não se sentiram participativos. Ao fazer a análise das proporções (Qui-quadrado) foi constatado diferenças significativas (p-valor <0,000) (Tabela 6). Um resultado importante é que o uso de metodologias baseadas em problemas, como a ABP, pode estimular a participação, motivação e engajamento dos estudantes.

Em um estudo de Reeve (2009, *apud* Berbel, 2011), o autor enfatiza que alunos que se percebem ativos e autônomos em suas interações escolares apresentam resultados positivos em relação à motivação, ao engajamento, ao desenvolvimento, à aprendizagem, à melhoria nas notas e ao estado psicológico, apresentando indicadores de bem-estar, satisfação com a vida e vitalidade.

Ainda para a Questão 1, houve a aplicação do teste de McNemar, que de acordo com Viali (2008), é um teste não paramétrico, utilizado em amostras pareadas para verificar a significância de mudanças em testes de “antes e depois”.

Após tal análise, ficou constatado que não houve diferença significativa quando comparado o antes e após a aplicação da ABP com relação aos participantes se sentirem ativos ($\chi^2 = 3,2$; $gl = 1$ e $p\text{-valor} = 0,0625$). Porém, quando comparado a referida questão com a quantidade de alunos que se sentem participativos do questionário A, onde os educandos responderam a mesma pergunta, mas não haviam realizado a pesquisa, ficou constatado numericamente um aumento de alunos que se sentem ativos em seu processo de aprendizagem (Figura 5), portanto, a uso da ABP estimulou a participação ativa dos alunos.

Figura 5. Respostas dos alunos 9ºB da escola Nilson Silva, expressa em porcentagem, quando questionados se se sentem ativos perante sua aprendizagem antes e após a aplicação da pesquisa, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022.



Fonte: Dados gerados na pesquisa. VANIN (2022)

O exposto confirma a ideia de Moraes (2006), onde descreve a ABP como uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem, que atribui ênfase à construção ativa do conhecimento e que a estratégia de utilizar problemas reais é considerada algo que pode propiciar a motivação dos estudantes para aprender.

Na questão 2, os 22 alunos participantes mostraram satisfação, não demonstrando arrependimento em ter participado da referida pesquisa chegando a relatar que foi divertido,

que gostam de trabalhar em grupos, que desta forma se sentem mais confiantes e que a ABP os ajudou a compreender melhor a TPE, pois tiveram que pesquisar para resolver os problemas na compreensão da mesma (p-valor <0,000), sendo este, valor considerado significativo (Tabela 6).

Quanto a socialização em grupo, alguns participantes apresentaram dificuldade em dividir suas ideias e/ou se manterem concentrados nos passos a serem seguidos. Souza e Dourado (2015), um trabalho em grupo sempre aparecerá divergências e até mesmo membros que não conseguirão se integrar, devido às dificuldades em desenvolver suas competências colaborativas, sendo assim, o professor tutor deve buscar estratégias alternativas de integração destes alunos, e assim foi feito, identificando a raiz do problema, sendo resolvido movendo o participante para outro grupo.

A questão 3, tinha o intuito de saber do aluno se a metodologia abordada o ajudou a compreender melhor o conteúdo, todos os participantes da pesquisa concordaram que sim, que os ajudou a entender a tabela periódica dos elementos. Ao fazer a análise através do X^2 (Tabela 6), o valor encontrado se mostrou significativo.

Foi percebido por Souza e Dourado (2015), através de sua pesquisa, que na extensa literatura produzida sobre ABP, existe um consenso acerca de suas características básicas, todos admitem que a ABP promove a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, de competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, além de favorecer a aplicação de seus princípios em outros contextos da vida do aluno.

Tabela 6. Frequência absoluta e valor do teste do Qui-quadrado (X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 9ºB da escola Nilson Silva, município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022, para as questões 1, 2 e 3 do questionário B.

Pergunta	Sim	Não	X^2	p-valor
1) Após a aplicação do projeto você se sente ativo e participativo?	20	02	14,727	1,24e-04
2) Participaria novamente da pesquisa?	22	0	22	2,72e-06
3) Essa nova maneira de aprender ajudou você compreender melhor o conteúdo?	22	0	22	2,72e-06

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

De acordo com os dados apresentados a seguir, na tabela 7, 68,31% dos participantes relataram que sua experiência ao participar da referida pesquisa foi positiva, conseguindo compreender melhor o conteúdo apresentado e 31,82% relataram ter gostado da metodologia aplicada, porém, por algumas vezes, se sentiram perdidos durante as aulas. Ao analisar o p-

valor para esta questão, o número encontrado foi de $3,97e-03$, mostrando ser um resultado significativo e, portanto, os alunos avaliaram a participação na pesquisa como positiva.

Em sua pesquisa, Moraes (2006), constatou que não é qualquer aluno que tem perfil para a ABP, muitos acabam expressando emoções negativas de solidão e insegurança, muitos precisam de um tempo maior de adaptação, chegando a afirmar que seis meses seria o tempo ideal. Visto que, esta pesquisa durou aproximadamente 3 meses, estes alunos podem não ter usufruído do tempo suficiente para devida adaptação.

Já quando se refere ao uso da tabela periódica chamada *Ptable*, 95,5% dos alunos confirmam que é muito boa porque conseguiram compreender os conteúdos de forma mais interativa e divertida. Dos participantes, somente 4,5% dos participantes ainda preferem o professor em suas aulas tradicionais. Porém, ao analisarmos a aplicação dos testes realizados após a aplicação da ABP, mostraram que o mínimo alcançado quando utilizaram a tabela periódica tradicional é relativamente maior que o mínimo alcançado quando fizeram uso da tabela interativa *Ptable*. Seu p-valor é igual a $1,31e-09$, valor este considerado significativo (Tabela 7).

Quando questionados se a pesquisa trouxe algum benefício ao seu processo de ensino-aprendizado, os mesmos 95,5% responderam que sim, as aulas “rendem” mais porque estudaram de maneira mais divertida e 4,5% acreditam ter sido mais ou menos, que nem sempre participaram das aulas. Analisando o p-valor = $1,31e-09$ (Tabela 7), mostrou-se ser um resultado com diferença significativa.

Ao utilizar a ABP, alguns alunos se sentem como “marionetes”, apresentando sentimentos negativos por serem externamente guiados. Essa situação promove sentimentos de fraqueza e ineficácia, implica o afastamento de situações de desempenho e acarreta o desenvolvimento precário de habilidades, explica Berbel (2011).

Sobre a metodologia aplicada conhecida como ABP, todos os participantes responderam que gostariam que fosse utilizada por outras áreas de conhecimento, pontuando que existem muitas falhas em determinadas disciplinas, deixando claro o anseio por mudanças. O p-valor encontrado para esta questão foi de $3,06e-11$, ou seja, significativo (Tabela 7).

Tabela 7. Frequência absoluta (n), Frequência relativa (%), valor do teste do Qui-quadrado (X²) e seu respectivo p-valor das respostas dos estudantes para as perguntas 4, 5, 6 e 7 do questionário B do 9ºB da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura – RO, no período de março a maio de 2022.

Pergunta	n	%	X ²	p-valor
4) Como você relata sua experiência em ter participado desta pesquisa?				
a) Foi positiva	15	68,18		
a) Foi positiva	15	68,31		
b) Foi mais ou menos, as vezes me senti perdido	07	31,82	27,818	3,97e-03
c) Não vi vantagens	0	0		
d) Foi negativa, prefiro o método tradicional	0	0		
5) No seu ponto de vista, utilizar o <i>Ptable</i> para o estudo da Tabela Periódica dos elementos:				
a) É muito boa	21	95,5	58,394	1,31e-09
b) Ainda prefiro o professor em suas aulas tradicionais.	01	4,5		
c) Talvez com outros conteúdos funcionasse melhor.	0	0		
d) Não gosto de aplicativos.	0	0		
6) Em sua opinião, participar desta pesquisa trouxe algum benefício?				
a) Sim, as aulas “rendem” mais	21	95,5		
b) Não me adaptei com esse método.	0	0	58.364	1,31e-09
c) Mais ou menos, nem sempre participei das aulas	01	4,5		
d) Não vi benefícios, prefiro o método tradicional.	0	0		
7) Sobre a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas, você gostaria:				
a) Que fosse utilizado em outras disciplinas.	22	100	66	3,06e-11
b) Que não fosse mais utilizado.				
c) Indiferente.				

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN, C. (2022)

Além das perguntas mencionadas até aqui, o questionário B contou com uma questão aberta, a de número 8, com um espaço livre para que, caso o participante tivesse interesse, escrevesse um relato ou alguma observação que julgasse relevante, referente a pesquisa aplicada. Nela, houve relatos como: "*Gostei bastante, acho que deveríamos ter mais projetos como esse*". (Participante 1), "*Foi interessante, eu gostei bastante e aprendi mais que o método tradicional*" (Participante 2), o participante 3 chegou a dizer que "*Muitos alunos não*

prestam atenção nas aulas e quando tem aula diferente é melhor.", deixando claro o interesse e satisfação dos educandos em participar de aulas diferentes das habituais.

4.4 Desempenho observado entre a tabela tradicional *versus* interativo *Ptable*

A presente pesquisa contou com a aplicação de dois testes, um no qual os participantes utilizaram a tabela periódica tradicional como auxiliadora na produção das respostas, no outro teste, a tabela periódica interativa chamada *Ptable*, com o objetivo de comparar o desenvolvimento dos mesmos ao utilizar o tradicional *versus* interativa.

Para tal análise, na tabela 8, veremos a estatística descritiva dos valores obtidos na aplicação do teste da tabela periódica tradicional *versus* tabela periódica interativa *Ptable* realizado na turma do 9º ano B, da escola Nilson Silva, localizada em Rolim de Moura/RO, no período de março à maio de 2022, período este que foi realizada a pesquisa.

Em relação às notas obtidas pelos alunos da turma participante, após a aplicação da metodologia ABP, o valor mínimo alcançado no teste que envolvia a tabela periódica tradicional é maior em relação ao mínimo alcançado quando utilizado a tabela interativa *Ptable* (Tabela 8), sendo 8,4 o mínimo para a tradicional e 6,7 para o *Ptable*.

O valor médio da nota dos alunos foi de 9,7 no teste realizado com o uso da tabela periódica tradicional e 9,3 para a interativa, tendo como desvio padrão 0,631 e 1,088, respectivamente (Tabela 8). Em relação comparação dos valores médios das notas dos estudantes entre método de ensino da tabela periódica tradicional e tabela interativa *Ptable*, as diferenças observadas não foram significantes ($t_{21} = 1.736$ e p-valor = 0,097).

Os autores Souza e Dourado (2015), esclarecem que os métodos tradicionais de ensino proporcionam o aprendizado de conceitos em um contexto teórico e para muitos alunos, o principal produto desse ensino é representado pela memorização, motivo pelo qual alguns educandos possuem melhor desempenho com o método tradicional.

Tabela 8. Estatística descritiva dos valores das notas dos alunos no teste aplicado após o ensino tradicional da tabela periódica e tabela interativa (*Ptable*) no 9º ano da escola Nilson Silva, no município de Rolim de Moura - RO, no período de março a maio de 2022.

Método	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Tabela Tradicional	8,4	10	9,7	0,631
Tabela Interativa <i>Ptable</i>	6,7	10	9,3	1,088

Fonte: Dados da pesquisa. VANIN (2022)

Através da análise dos testes em relação ao desempenho do educando ao utilizar a TPE tradicional *versus* TPE interativa *Ptable*, os valores observados não foram significativos, ou seja, não houve diferença significativa na aprendizagem quando houve a troca da maneira tradicional pela interativa.

Gagné (1973, *apud* MARTINS, 2002), expõe que, quando os indivíduos tentam resolver um problema, podem aprender também a dar instruções a si mesmos, a adotar estratégias que guiem seu pensamento e quando isso ocorre, alguma coisa é sempre aprendida, no sentido de que a capacidade do indivíduo se modificou mais ou menos permanentemente.

Sendo assim, o resultado obtido pode ser explicado pelo sucesso da utilização da ABP quando utilizada para resolver problemas na aprendizagem da tabela periódica tradicional, não necessitando da tabela interativa para maior obtenção de acertos nos testes tradicional *versus* interativo *Ptable*.

5 CONSIDERAÇÃO FINAL

Mezzari (2011), expõe que o modo de ensinar tem evoluído através dos tempos, e toda transformação passa por inquietações, reflexões e mudanças de concepção. Com a evolução dos currículos de ciências, há uma cobrança para que as escolas sigam tal evolução de modo que os estudantes familiarizem o conteúdo escolar com seu cotidiano.

Levando em consideração seguir tais mudanças, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a aceitação, bem como a satisfação dos participantes quanto à metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para melhor compreensão da Tabela Periódica dos Elementos (TPE). Além disso, avaliar o desempenho dos estudantes na utilização e compreensão da TPE tradicional *versus* TPE interativa.

Para a TPE interativa, este trabalho contou com o uso do *Ptable*, aplicativo da *web* de tabela periódica interativa, considerado uma das tabelas mais dinâmicas e de fácil compreensão. Mezzari (2011), argumenta que quando uma escola se conecta à internet, um mundo de possibilidades se abre para alunos e professores. Pode-se ter acesso a livros e sites, com uma nova realidade de conceitos, representações e imagens onde o aluno pode buscar e desenvolver habilidades, capacidades, comportamentos que a escola tradicional não previa, mas que as mudanças no ensino estão exigindo do aluno

Da turma participante, vinte e dois alunos participaram da aplicação da pesquisa de modo assíduo, sendo selecionados por apresentarem maior aceitação na participação da referida pesquisa que ocorreu de maneira presencial.

Com base nos dados apresentados, foi constatado um aumento de alunos que se sentem participativos após a aplicação da metodologia ABP, além disso, foi possível perceber empolgação e o comprometimento ao participar de aulas que fugiam do contexto tradicional.

Outro fator importante a ser considerado é a autonomia que o educando recebeu de modo gradativo ao realizar cada etapa, fazendo com que o mesmo se sentisse ouvido e acolhido durante as aulas, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Um ponto importante observado foi o fato que, antes da aplicação da pesquisa, a maioria fazia confusão entre o “resolver problemas da aprendizagem” com o “copiar respostas dos colegas”, isso se deve ao fato da falta de autonomia para resolver problemas de modo individual, dessa forma ele vê na resposta do colega, uma maneira de resolver a sua.

Quanto ao uso de tecnologias digitais (computador e celular), houve uma aceitação generosa por parte dos participantes, pelo fato de já fazer parte da vida cotidiana destes, dessa forma, ficaram animados em seguir participando da pesquisa. Porém, quando comparado o

resultado dos testes de TPE tradicional *versus* TPE interativo, a média de nota para a tabela tradicional foi relativamente maior que a média obtida para a tabela interativa. Após a análise do teste *t*, ficou claro que não houve diferença significativa entre os dois métodos apresentados.

Mesmo alguns participantes afirmando que usam aplicativos de aprendizagem, os mesmos declararam que tais aplicativos utilizados são para aprender outros idiomas, admitindo que não os procuram por falta de instrução e/ou falta de incentivo por parte dos professores em suas disciplinas.

Na presente pesquisa, os 22 alunos participantes manifestaram satisfação, não demonstrando arrependimento em ter participado de todo o processo da pesquisa, relatando que foi divertido trabalhar em grupos, porém, alguns apresentaram dificuldade em se manter concentrado nas tarefas a serem realizadas, necessitando de intervenção da pesquisadora para que retornassem aos passos da pesquisa.

Sobre a Tabela Periódica, muitos professores sentem dificuldade em explicá-la, e muitos alunos em compreendê-la. Após a aplicação da ABP, se compararmos os testes realizados pelos estudantes, verificamos que todos os participantes tiveram médias satisfatórias em ambos os testes (tradicional *versus* interativo), porém alguns alunos se sentiram perdidos e/ou ansiosos ao realizarem as etapas, principalmente ao fazer acesso a TPE interativa *Ptable* no laboratório escolar, ocasionando dispersão em si e nos colegas ao seu redor. Para resolver este problema, a todo momento, os participantes contaram com a presença da pesquisadora os auxiliando no melhor caminho a ser seguido.

Referente a aplicação da metodologia ativa ABP, ficou evidente a satisfação dos educandos ao afirmarem que gostariam que fosse aplicada em outras disciplinas, alegando que existem falhas no processo de aprendizagem e que anseiam por mudanças, confirmando assim, que a maioria se adaptou tanto a referida metodologia, quanto ao uso da tabela periódica interativa *Ptable*.

Por fim, não podemos deixar de mencionar as limitações deste estudo, que se encontra na estrutura de muitas escolas que não dispõem de um laboratório de informática e/ou de internet de qualidade que suporte a demanda, além disso, falta de tempo e disposição dos professores, que geralmente possuem cargas excessivas de trabalho, prejudicando, entre outras coisas, o andamento de um planejamento com aulas que fogem do contexto tradicional.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, Daniela Marques. **Educação em Química no Brasil: o que nos revelam os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (1982-2010)**. 2019. Tese (Doutorado em Química Analítica e Inorgânica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019. doi:10.11606/T.75.2019.tde-03102019-085835. Acesso em 09 de mar. de 2022.
- ALMEIDA, M. R; PINTO, A. C; **Uma breve história da Química Brasileira**. *Revista Ciência e Cultura*. v. 63, 2011. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v63n1/a15v63n1.pdf>. Acesso em: 09 de mar. de 2022
- AMARAL, Priscylla Dietz Ferreira; SABOTA, Barbra. Powtoon: análise do aplicativo web e seu potencial mediador na aprendizagem. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 13, n. 28, p. 72-89, 2017. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/4966/496654015006.pdf>. Acesso em 02 de dez. de 2021.
- ANTÔNIO NETO, J. **Para uma didática das ciências transdisciplinar: o contributo da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas**. In L. Leite et al. (Orgs), Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, (pp. 22 - 32). Braga: CIED – Uminho, 2013.
- BARBOSA, Mariana de Oliveira Lopes. "Estado Novo"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/vargas.htm>. Acesso em 21 de set. de 2022.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. *Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina*, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em <https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>. Acesso em jul. de 2021.
- BERTO, Rosa Maria Villares de Souza; NAKANO, Davi. **Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. *Production*, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 225-232, 8 fev. 2013. FapUNIFESP. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000007>. Acessado em 10 de mar. de 2022.
- BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. *Revista Ibero-Americana de estudos em educação*, p. 205-214, 2017. Disponível em <http://dx.doi.org/10.21723/riace.v12.n1.9433>. Acessado em 19 de jan. de 2022.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, MEC/SEF, 1998.
- CALLEGARI-JACQUES, Sidia M. **Bioestatística [recurso eletrônico]: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2007. Disponível em <https://docero.com.br/doc/18csnn0> Acesso em 07 de jul. de 2022.
- CALLEGARI-JACQUES, Sidia M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Artmed Editora, 2009.
- CAMPELO, Calebe Lucas Feitosa. Reforma Capanema e Reforma Mendonça Filho: primeiras aproximações. *JORNADA INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS*, v. 8, 2017. Disponível em <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2017/pdfs/eixo13/reformacapanemaereformamendoncafilhoprimeirasaproximacoes.pdf>. Acessado em 21 de set. de 2022.
- CASADO, Wellison Gomes. **Uma aplicação do teste T de Student para grupo de alunos antes e depois do PIBID**. 2013. 49 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura

em Matemática, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2013. Disponível em <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/20768>. Acesso em 24 de jun. de 2022.

CUNHA, Mayana Ferreira da. **A dimensão pedagógica da Tabela Periódica no ensino de conceitos químicos**. 2019. 160f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019. Disponível em: <http://bdtd.ufm.edu.br/handle/tede/884#:~:text=para%20este%20item%3A-.http%3A/bdtd.ufm.edu.br/handle/tede/884,-Tipo%3A%C2%A0> acessado em 14 de set. de 2022.

CUNHA, M. F. da, & CORRÊA, T. H. B. (2020). A tabela periódica em fascículos: uma proposta de objeto educacional. *Educação Química em ponto de vista*, 4(2). Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2349/2487> acesso em 14 de set. de 2022.

DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404> Acesso em: 1 jul. 2021.

DUTRA, Rodrigo. **Como trabalhar com aprendizagem baseada em problemas (PBL)?** Julho 24, 2020. Disponível em <https://tutormundi.com/blog/aprendizagem-baseada-em-problemas/> Acesso em jun. de 2021,

ERTMER, P. A.; SIMONS, K. D. Jumping the PBL Implementation Hurdle: Supporting the Efforts of K–12 Teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 2006.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. **Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP**. Anais. São Carlos, SP: [s.n.], 2008.

FESZ, M., "Ptable", *Reference Reviews*, Vol. 32 No. 4, pp. 30-30, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1108/RR-12-2017-0264>. Acesso em 02 de dez. de 2021.

FERNANDES Barbosa, E., & Guimarães de Moura, D. (2013). **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. *Boletim Técnico Do Senac*, 39(2), 48-67. Disponível em <file:///D:/Arquivos%20do%20Usuario/Downloads/349-Texto%20do%20artigo-699-1-10-20160829.pdf>. Acesso em jul. de 2021.

FIALHO, Neusa Nogueira; VIANNA FILHO, Ricardo Padilha; SCHMITT, Magda Regina. O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: um relato de experiência vivenciado no pibid. *Química Nova na Escola*, [S.L.], p. 267-275, 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Disponível em <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160119>. Acesso em 29 de jul. de 2021.

FILGUEIRAS, C. A. L., Havia Alguma Ciência no Brasil Setecentista? *Química Nova*, v. 21, n. 03, 351-353, 1998.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química, *Química Nova*, v.11, n.02, 210 - 214, 1988.

FILGUEIRAS, C. A. L. As vicissitudes da Ciência Periférica: A vida e Obra de Manoel Joaquim Henriques de Paiva, *Química Nova*, v. 14, n. 02, 133-141, 1991.

FREZATTI, F.; MARTINS, D. B.; MUCCI, D. M.; LOPES, P. A. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma solução para a aprendizagem na área de negócios**. 1. Ed. – São Paulo: Atlas, 2018.

GEN.N&G. **COMO O PBL PODE TE AJUDAR EM SALA DE AULA**. 21 de novembro de 2019. Disponível em <https://gennegociosegestao.com.br/como-o-pbl-pode-te-ajudar-sala-aula/>. Acesso em 27 de jul. de 2022.

GHEZZI, Joyce Fernanda Soares Albino et al. Strategies of active learning methodologies in nursing education: an integrative literature review. **Revista Brasileira de Enfermagem [online]**. 2021, v. 74, n. 1. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0130>. Acesso em jun. de 2021.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

LEITE, Bruno S.. O ano internacional da tabela periódica e o ensino de química: das cartas ao digital. **Química Nova**, [s. l], v. 42, n. 6, p. 702-710, jun. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/ySQYMGnZ8cnhzNshRnfwCF/?lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2022.

LEITE, L. **A educação em ciências para a cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: balanço de um projeto**. Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIE), 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/25866>.

LEITE, L.; AFONSO, A. (2001). Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**, 48, 253-260.

LUÍS, Ana Maria Dias. **Tarefas de investigação no ensino da tabela periódica**. 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino da Física e da Química, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/9059>. Acesso em 29 de jul. de 2021.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 165-174, 2011.

MEZZARI, Adelina. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista brasileira de educação médica**, v. 35, p. 114-121, 2011.

MORAES, Magali Aparecida Alves de e Manzini, Eduardo José. Concepções sobre a aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na Famema. **Revista Brasileira de Educação Médica**. 2006, v. 30, n. 3, pp. 125-135. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022006000300003>. Acessado 26 ago. 2022.

MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em jun. de 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MORGADO, S. et al., **Ensino Orientado Para A Aprendizagem Baseada Na Resolução De Problemas E Ensino Tradicional: Um Estudo Centrado Em "Transformação De Matéria E De Energia"**. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 73-98, Ag. 2016.

MORGADO, S., & LEITE, L. (2012). **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: efeitos de uma ação de formação de professores de Ciências e de Geografia**. In J. M. Domínguez Castiñeiras (Ed.). *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 511-518).

Santiago de Compostela: USC - APICE.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Renote**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 2-9, 15 fev. 2015. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.53497>. Acessado em 16 de ago. de 2021.

NORMANDO, David; TJÄDERHANE, Leo; QUINTÃO, Cátia Cardoso Abdo. **A escolha do teste estatístico - um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint**. Dental Press Journal Of Orthodontics, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 101-106, fev. 2010. FapUNIFESP. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000100012>. Acesso em 24 de jun. de 2022.

OLIVEIRA, Luiz Henrique Milagres de; CARVALHO, Regina Simplício. **Um olhar sobre a história da Química no Brasil**. 2006.

PINTO, C. O Brasil dos Viajantes e dos Exploradores e a Química de Produtos Naturais Brasileiros, **Química Nova**, v.18, n.06, 608 - 614, 1995.

RIBEIRO, L.; RIBEIRO, C. Aprendizagem baseada em problemas (pbl) na educação em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

ROTHEN, José Carlos. A universidade brasileira na Reforma Francisco Campos de 1931. **Revista Brasileira de História de Educação**, v. 8, n. 2, p. 141-160, 2008. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/5761/576161066008.pdf>. Acessado em 21 de set. de 2022.

ROSA, A. da S.; ROEHRS, R. Aplicativos móveis: algumas possibilidades para o ensino de Química. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. 1-27, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4955>. Acesso em: 16 de ago. de 2021.

SANTOS, A. V.; ARAÚJO, F. B. Utilização de jogo didático para o ensino de tabela periódica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 02, p. 78-89, ago./dez. 2017. Disponível em <https://doi.org/10.30691/relus.v1i2.872>. Acesso em jul. de 2021.

SANTOS, Antonio Vanderlei dos; JANKE, Leonir Cleomar; STRACKE, Marcelo Paulo. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos. **Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol.**, La Plata, n. 25, p. 78-85, jun. 2020. Disponível em http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592020000100009&lng=es&nrm=iso. Acessado em 20 de jan. de 2022.

SANTOS, N. P. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro – Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil – **Química Nova**, v.27, n.02, 342-348, 2004.

SIGELMANN, Elida. **Tipos de pesquisa: aspectos metodológicos específicos**. Arquivos brasileiros de psicologia, v. 36, n. 3, p. 141-155, 1984. Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abp/article/view/19012/17746>. Acesso em mar. de 2022.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em 21 de mar. de 2022.

SILVA, Mayda Freitas da; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. (2021, abril-junio). Um

panorama sobre a aprendizagem em Química no interior do Amazonas. **Educación Química**, 32(2). Disponível em <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v32n2/0187-893X-eq-32-02-120.pdf>. Acessado em 21 de jan. de 2022.

SILVA, Rosimary B. da; PIRES, Luciene L. A. METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. Editora realize, 2020. Disponível em https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID5081_1_3082020210651.pdf. Acesso em 27 de jul. de 2022.

SOLEDADE, Marcos. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), o que é?**. Sílabo blog. 15/01/2019. Disponível em <https://silabo.com.br/blog/aprendizagem-baseada-em-problemas-pbl/>. Acesso em 30 de mar. de 2022.

SOUZA, Andre Luiz; MURTA, Cláudia A. Rodrigues Murta A. Rodrigues; LEITE, Luciano Gobo Saraiva. **Tecnologia ou metodologia: aplicativos móveis na sala de aula**. Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, [S.l.], v. 5, n. 1, jun. 2016. ISSN 2317-0239. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/10551/9382. Acesso em: 26 set. 2022.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UM MÉTODO DE APRENDIZAGEM INOVADOR PARA O ENSINO EDUCATIVO. **HOLOS**, [S.l.], v. 5, p. 182-200, out. 2015. ISSN 1807-1600. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880>. Acesso em: 09 ago. 2021.

TRINDADE, R. **A autoaprendizagem no ensino superior e a aprendizagem baseada na resolução de problemas: perspectivas e questões**. Revista Lusófona de Educação [en linea]. 2014, (27), 43-57 [fecha de Consulta 8 de Marzo de 2021]. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34932505004>

VALENTIM, Natasha M. Costa et al. Avaliando a qualidade de um aplicativo web móvel através de um teste de usabilidade: um relato de experiência. In: **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**. SBC, 2014. p. 256-263. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Natasha-Valentim/publication/281874420_Evaluating_the_user_experience_and_the_usability_of_a_mobile_web_application_An_experience_report/links/569d121008ae78356e563e9e/Evaluating-the-user-experience-and-the-usability-of-a-mobile-web-application-An-experience-report.pdf. Acesso em 02 de dez. de 2021.

VIALI, L. Testes de Hipóteses Não Paramétricos. Porto Alegre, 2008. Disponível em http://www.mat.ufrgs.br/~viali/estatistica/mat2282/material/apostilas/Testes_Nao_Parametricos.pdf. Acesso em 13 de out. de 2022.

VIEIRA, Sonia. **Introdução à Bioestatística**. 4º ed. - Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2011. 345p. recurso digital.

ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABP): O Uso de Aplicativos Para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos

Pesquisador: CAMILA VANIN

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 52482221.4.0000.5300

Instituição Proponente: Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.198.571

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa apresentado por Camila Vanin sendo um projeto de Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR Campus de Rolim de Moura.

Orientador Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda.

O estudo será realizado na Escola Nilson Silva localizada no município de Rolim de Moura, tendo como participantes alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

O(A) pesquisador(a) apresenta o desenho do estudo: "O presente projeto trata-se de uma pesquisa pedagógica qualitativa, onde será aplicada uma metodologia ativa de ensino conhecida como Aprendizagem Baseada nos Problemas (ABP). Os alunos irão ter autonomia para discussão da melhor forma da fixação dos conteúdos referente a Tabela Periódica dos Elementos durante as aulas de Ciências. Para tal feito, participará da pesquisa alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Nilson Silva localizada no município de Rolim de Moura. Tal metodologia será aplicada em etapas, sendo elas: aula expositiva, onde é apresentado o cenário aos educandos, solicitando que em grupos, formulem questões ou possíveis problemas a serem resolvidos dentro do tema escolhido. Após, inicia-se a segunda fase, caracterizada pela discussão com a turma, resultando em uma série de questões-problemas, posteriormente agrupadas por semelhança de assunto. Na terceira fase, serão distribuídas tais questões-problemas pelos diferentes grupos de alunos, para que eles formulem hipóteses que as resolvam. Já na quarta fase, cada grupo socializa suas

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.198.571

soluções para tal problema, podendo ser questionados pelos demais educandos, para juntos, determinarem a melhor solução. Vale ressaltar que para o sucesso na conclusão de todas as etapas, o professor atua como um guia, disponibilizando fontes bibliográficas ou até websites, para que os estudantes tenham sucesso na hora da pesquisa. Além disso, asseguram que os grupos não se dispersem, desempenhando o papel de facilitador, tentando desbloquear situações, sem dar respostas, fazendo com que levem em consideração pontos de vista diferentes.”

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Apresentar uma metodologia ativa centrada no aluno e baseada na resolução de problemas no ensino da Tabela Periódica que favoreça a compreensão e fixação do conteúdo, proporcionando ao aluno mais autonomia no seu processo de aprendizagem.

Objetivos Secundários:

- Investigar a eficácia da Metodologia Aprendizagem Baseado em Problemas (ABP) no Ensino Fundamental de uma escola de ensino regular na rede estadual;
- Investigar uma série de aplicativos de Tabela Periódica Interativa e sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem;
- Melhorar na compreensão e fixação dos conteúdos referente a Tabela Periódica dos Elementos;
- Estimular o educando a participar do seu próprio processo de aprendizagem, dando-lhe mais autonomia para a tomada de decisões.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A) Os riscos de execução do projeto estão claros e bem avaliados pelo pesquisador(a), sendo assim apresentados:

“Por se tratar de uma pesquisa com abordagem investigativa e pedagógica, o presente projeto oferece risco mínimo aos participantes, podendo ocorrer desconforto ao compartilhar informações pessoais ou ao relatar algum questionamento. Caso o participante se sinta inseguro, vergonha ao falar, ansiedade ou sensação de desconforto durante as etapas do projeto e coleta de dados devido à exposição envolvida ou ainda se o participante se sinta desconfortável quanto ao tempo para responder as perguntas da pesquisa ou durante sua participação, esclarecemos que o mesmo

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.198.571

poderá negar-se a responder quaisquer perguntas ou informações solicitadas e ser desligado imediatamente da pesquisa a seu pedido. Para mitigar os riscos acima mencionados, ao mínimo sinal de cansaço, o participante poderá parar o preenchimento do questionário e/ou avaliação, descansar e retornar a tarefa quando lhe for pertinente. Vale ressaltar ainda que os nomes dos entrevistados serão preservados, sendo-lhes assegurado o direito de desistir da participação a qualquer momento e sem precisar justificar-se. É importante destacar ainda que toda e qualquer participação do aluno seguirá as normas de proteção contra o Covid-19: distanciamento, máscara de proteção e álcool em gel."

B) os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos, sendo assim apresentados: "Com a aplicação da presente pesquisa, é esperado que os educandos obtenham resultados satisfatórios em seu processo de aprendizagem, se tornem mais ativos durante as aulas, desenvolva o raciocínio lógico e que seja capaz de tomar suas próprias decisões. Além disso, espera-se contribuir com a melhoria das aulas aplicando novas metodologias de ensino."

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estruturação do projeto em relação aos aspectos éticos:

(x) Permite análise adequada das questões éticas

Outras observações - (As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado):

Cronograma - coleta de dados: 14/02/2022 a 29/04/2022

Orçamento financeiro: R\$ 1.412,50 (recursos próprios)

Amostra/participantes: 50

Todas as pendências foram solucionadas. Os objetivos estão bem definidos e exequíveis, considerando cronograma e metodologia propostos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – presente e adequado;

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.198.571

- b. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – presente e adequado;
- c. Termo de Anuência Institucional (TAI) – presente e adequado;
- d. Folha de rosto – presente e adequada;
- e. Projeto de pesquisa completo e detalhado – presente e adequado;
- f. Declaração de compromisso do pesquisador(a) – presente e adequada;
- g. Outro (especificar) – Carta resposta - presente e adequada.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

Recomendação de aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

OBSERVAÇÃO: Todos os projetos submetidos ao CEP/NUSAU/UNIR são avaliados com base na Resolução 466/12, Resolução 510/16 (quando pertinente) e nas Normas Operacionais emanadas da CONEP.

PROTOCOLO APROVADO

1. De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CNS n. 466/12, o pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais - a contar da data de aprovação do protocolo - que permitam ao CEP acompanhar o desenvolvimento do projeto. Esses relatórios devem conter as informações detalhadas - naqueles itens aplicáveis - nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011: conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.htm, bem como deve haver menção ao período a que se referem. Para cada relatório, deve haver uma notificação separada. As informações contidas no relatório devem ater-se ao período correspondente e não a todo o período da pesquisa até aquele momento.

Acessar no site do CEP/UNIR o modelo recomendado: <http://www.cep.unir.br/>

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013).

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR**



Continuação do Parecer: 5.198.571

Parecer liberado Ad-Referendum em 11/01/2022.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1832444.pdf	03/12/2021 15:30:27		Aceito
Outros	CartaResposta2.docx	03/12/2021 15:28:12	CAMILA VANIN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoModificado2.pdf	03/12/2021 15:27:13	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	TALE_Modificado.pdf	03/12/2021 15:26:43	CAMILA VANIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Modificado.pdf	03/12/2021 15:26:22	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	CartaResposta.docx	12/11/2021 12:48:39	CAMILA VANIN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoModificado.pdf	12/11/2021 12:47:53	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	TALE.pdf	09/11/2021 20:06:20	CAMILA VANIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	09/11/2021 20:06:01	CAMILA VANIN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	09/11/2021 20:05:42	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	07/10/2021 16:39:42	CAMILA VANIN	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DE_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_RESPONSAVEL.	07/10/2021 16:38:58	CAMILA VANIN	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	28/09/2021 19:38:59	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_DE_PESQUISA_B.pdf	28/09/2021 19:38:46	CAMILA VANIN	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_DE_PESQUISA.pdf	28/09/2021 19:37:44	CAMILA VANIN	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	28/09/2021	CAMILA VANIN	Aceito

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.198.571

Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	18:37:41	CAMILA VANIN	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Camila.pdf	28/09/2021 17:32:34	CAMILA VANIN	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO VELHO, 11 de Janeiro de 2022

Assinado por:
Elen Petean Parmejiani
(Coordenador(a))

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

ANEXO 2 – Autorização para Aplicação da Pesquisa

AUTORIZAÇÃO

Eu, Maria Solange Santiago Matter, na qualidade de responsável pela E.E.E.F.M. Nilson Silva, localizada no município de Rolim de Moura – RO, estou ciente da pesquisa a ser desenvolvida pela mestranda Camila Vanin e dos procedimentos de coleta de dados. Não restando quaisquer dúvidas a respeito deste estudo, sendo assim, autorizo a realização da pesquisa intitulada “Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso de Aplicativos para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos” a ser conduzida sob responsabilidade da pesquisadora Camila Vanin. Declaro que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética do Instituto de Ciências da Saúde para a referida pesquisa. Informo ainda que recebi uma cópia do presente termo de autorização, estando claro para mim que posso retirar a qualquer momento o meu consentimento.

Rolim de Moura, 07 de outubro de 2021.

Solange Matter

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL PELA INSTITUIÇÃO

Escola Estadual de Ensino Fundamental
e Médio “Nilson Silva”
Decreto de Criação 2943 de 28/05/86
Ato de Reconh. Par. 086/98 Res. 073/98/CEE/RO
Decreto de Denominação 8001 de 25/02/90
Protocolo 3514/2012/CAVS/SEDUC de 04/11/2020
Av. Arcejo, 3277, Jd. Tropical, Cep: 76940-000
Rolim de Moura/RO Fone: (69) 3442-2143

M^a Solange Santiago Matter
Diretora
Port. nº 31/2019/SEDUC-NTFG
EEEFM Nilson Silva

CARIMBO DA INSTITUIÇÃO

APÊNDICE A - Declaração de Compromisso do Pesquisador Responsável

Eu, Camila Vanin, pesquisadora responsável pelo projeto intitulado “**Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos**”, comprometo-me em anexar os resultados e relatórios da pesquisa na Plataforma Brasil, garantindo o sigilo relativo a identidade dos participantes e de que estes tenham acesso aos resultados do estudo, bem como que desfrutem, ainda que indiretamente, dos benefícios decorrentes dos resultados da pesquisa.

Rolim de Moura, 07 de Outubro de 2021.



Assinatura da Pesquisadora

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Responsável Legal

Prezado,

Meu nome é **Camila Vanin**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – UNIR *campus* Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa com o título: “**Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos**”, vinculada a Linha de Pesquisa: Fundamentos e modelos psicopedagógicos no Ensino de Ciências da Natureza, sob orientação do Professor Dr. Humberto Hissashi Takeda. Meu interesse nesta pesquisa é de desenvolver com os alunos uma nova maneira de ensinar e aprender sobre a Tabela Periódica dos Elementos e obter os resultados que esta aplicação pode oferecer ao processo de ensino-aprendizagem.

Venho por meio deste, respeitosamente, convidá-lo(a) a assinar esse termo de

consentimento livre e esclarecido, autorizando seu filho(a) a participar da referida pesquisa.

A JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS DA PESQUISA:

O aprendizado está intrinsicamente relacionado ao interesse do estudante. A forma tradicional de ensino utilizado para o conhecimento da classificação periódica mostra-se monótono e ineficaz. Em virtude dessa falta de dinâmica, os resultados atualmente obtidos são aulas abstratas, com ínfima produção de conhecimento.

O presente trabalho, motivado pela necessidade de métodos inovadores, refere-se a investigação acerca da introdução uma metodologia ativa centrada no aluno que tem como principal foco a resolução de problemas como sendo a maneira mais eficaz de aprendizagem e de maior fixação de conteúdos referente a Tabela Periódica.

O aluno será instigado a questionar, pensar, procurar soluções, desenvolver o raciocínio lógico e ao mesmo tempo aplicar os conteúdos que até então se apresentavam abstratos e sem significado prático. Desta forma, o aluno deixa de ser um mero receptor de conhecimento e passa ter mais autonomia no seu processo de aprendizagem.

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar uma metodologia ativa centrada no aluno e baseada na resolução de problemas no ensino da Tabela Periódica que favoreça a compreensão e fixação do conteúdo, proporcionando ao aluno mais autonomia no seu processo de aprendizagem.

Tal metodologia será aplicada em etapas, sendo elas: aula expositiva, onde é apresentado o cenário aos educandos, solicitando que em grupos, formulem questões ou possíveis problemas a serem resolvidos dentro do tema escolhido. Após, inicia-se a segunda fase, caracterizada pela discussão com a turma, resultando em uma série de questões-problemas, posteriormente agrupadas por semelhança de assunto. Na terceira fase, serão distribuídas tais questões-problemas pelos diferentes grupos de alunos, para que eles formulem hipóteses que as resolvam. Já na quarta fase, cada grupo socializa suas soluções para tal problema, podendo ser questionados pelos demais educandos, para juntos, determinarem a melhor solução.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS:

Por se tratar de uma pesquisa com abordagem investigativa e pedagógica, o presente projeto oferece risco mínimo aos participantes, podendo ocorrer desconforto ao compartilhar informações pessoais ou ao relatar algum questionamento.

Caso o participante se sinta inseguro, vergonha ao falar, ansiedade ou sensação de desconforto durante as etapas do projeto e coleta de dados devido à exposição envolvida ou ainda se o participante se sinta desconfortável quanto ao tempo para responder as perguntas da pesquisa ou durante sua participação, esclarecemos que o mesmo poderá negar-se a responder quaisquer perguntas ou informações solicitadas e ser desligado imediatamente da pesquisa a seu pedido.

Para mitigar os riscos acima mencionados, ao mínimo sinal de cansaço, o participante poderá parar o preenchimento do questionário e/ou avaliação, descansar e retornar a tarefa quando lhe for pertinente. Vale ressaltar ainda que os nomes dos entrevistados serão preservados, sendo-lhes assegurado o direito de desistir da participação a qualquer momento e sem precisar justificar-se.

É importante destacar ainda que toda e qualquer participação do aluno seguirá as normas de proteção contra o Covid-19: distanciamento, máscara de proteção e álcool em gel.

Com a aplicação da presente pesquisa, é esperado que os educandos obtenham resultados satisfatórios em seu processo de aprendizagem, se tornem mais ativos durante as aulas, desenvolva o raciocínio lógico e que seja capaz de tomar suas próprias decisões. Além disso, espera-se contribuir com a melhoria das aulas aplicando novas metodologias de ensino.

Quaisquer dúvidas referentes a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador e/ou o professor orientador. Informo abaixo, os contatos para esclarecimentos de dúvidas ou comunicados de qualquer natureza:

<p>Pesquisador Responsável Camila Vanin, Link do Lattes CV: http://lattes.cnpq.br/0107065222817937 Telefone: (69) 9.8441-8001 E-mail: camilavanin028@gmail.com</p>	<p>Orientador Responsável Dr. Humberto Hissashi Takeda, Link do Lattes CV: http://lattes.cnpq.br/7735490624385849 Telefone: (69) 9.8122-4303 E-mail: humbertotakeda@unir.br</p>
---	--

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, localizado na Sala 216C, bloco C, 2º andar, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus José Ribeiro Filho, BR 364, Km 9,5 (Sentido Rio Branco – AC), CEP 76801-059, Porto Velho – RO. Telefone: (69) 2182-2116, e-mail: cep@unir.br.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA:

É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como me é garantido o acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da participação do meu filho(a).

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, assim como é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queira saber antes, durante e depois da participação do seu filho(a). A participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, ou seja, seu nome, o nome do seu filho(a) ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identifica-los, não serão em hipótese alguma divulgados. Os resultados obtidos com os questionários aplicados permanecerão confidenciais. Você e seu filho(a) não serão identificados em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo, apenas a turma na qual ele(a) estuda será identificada. Uma cópia deste consentimento será arquivada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza – PGECN/UNIR e outra será fornecida a você.

CUSTO DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira. No caso de você ou seu filho(a) sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa não possuímos nenhum seguro para ressarcimento, desde já esclareço que serão aplicados 2 questionários, o primeiro antes do estudo que será realizado e o segundo ao final da aplicação da pesquisa. A participação de seu filho(a) no referido estudo

será no sentido de participar das aulas assiduamente para auxiliar no processo de aprendizagem do mesmo.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ ,
 autorizo meu filho(a) _____ a
 participar de um estudo denominado **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos**, que será ministrado pela professora Camila Vanin, mestranda do Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura, que estará sob supervisão e orientação do Professor Doutor Humberto Hissashi Takeda.

Fui informado(a), de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, sobre os procedimentos e metodologias a serem utilizadas. Estou ciente de que, meu nome e de meu filho(a) serão preservados, nossos dados pessoais serão mantidos em caráter confidencial e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo algum, bastando apenas comunicar ao pesquisador. Declaro que conheço os riscos e os benefícios e que recebi uma cópia deste termo de consentimento. Autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos para fins acadêmicos e científicos, de acordo com os princípios éticos.

Rolim de Moura, _____ de _____ de _____

Assinatura do Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
Estudante Menor de Idade

Prezados alunos(as),

Meu nome é **Camila Vanin**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) *campus* Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa que tem como título **“Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos”**.

A aplicação será realizada na Escola Nilson Silva, localizada em Rolim de Moura – RO. Meu interesse nesta pesquisa é de aplicar uma maneira diferente de ensinar e aprender sobre a Tabela Periódica dos Elementos, utilizar aplicativos educativos e analisar os resultados que esta aplicação pode oferecer ao processo de ensino-aprendizagem.

O trabalho será aplicado em etapas, sendo elas: aula expositiva, onde é apresentado o conteúdo aos alunos participantes da pesquisa, solicitar que, em grupos, formulem questões ou possíveis problemas a serem resolvidos dentro da aula ministrada. Após, inicia-se a segunda fase, onde socializaremos com a turma sobre os problemas que encontramos. Na terceira fase, serão distribuídos tais problemas pelos diferentes grupos de alunos, para que formulem hipóteses que as resolvam. Já na quarta fase, cada grupo socializa suas soluções para tal problema, podendo ser questionados pelos demais educandos, para juntos, determinarem a melhor solução. Vale lembrar que todas as etapas serão feitas com o total auxílio da professora. Vocês não estarão sozinhos em momento algum.

A participação na pesquisa não originará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira. Por se tratar de uma pesquisa com abordagem investigativa e pedagógica, o presente projeto oferece risco mínimo aos participantes, podendo ocorrer desconforto ao compartilhar informações pessoais ou ao relatar algum questionamento.

Caso o participante se sinta inseguro, vergonha ao falar, ansiedade ou sensação de desconforto durante as etapas do projeto e coleta de dados devido à exposição envolvida ou ainda se o participante se sinta desconfortável quanto ao tempo para responder as perguntas da pesquisa ou durante sua participação, esclarecemos que o mesmo poderá negar-se a responder quaisquer perguntas ou informações solicitadas e ser desligado imediatamente da pesquisa a seu pedido.

Para mitigar os riscos acima mencionados, ao mínimo sinal de cansaço, o participante poderá parar o preenchimento do questionário e/ou avaliação, descansar e retornar a tarefa quando lhe for pertinente. Vale ressaltar ainda que os nomes dos entrevistados serão preservados, sendo-lhes assegurado o direito de desistir da participação a qualquer momento e sem precisar justificar-se.

É importante destacar ainda que toda e qualquer participação do aluno seguirá as normas de proteção contra o Covid-19: distanciamento, máscara de proteção e álcool em gel.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Saiba também que me comprometo em manter a integridade física e intelectual dos participantes desta pesquisa.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os nomes dos alunos que participaram da pesquisa, portanto, seu nome não será divulgado em momento algum. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar para a pesquisadora Camila Vanin ou pelo professor orientador pelos contatos abaixo:

Pesquisadora Responsável Camila Vanin, Telefone: (69) 9.8441-8001 E-mail: camilavanin028@gmail.com	Orientador Responsável Dr. Humberto Hissashi Takeda, Telefone: (69) 9.8122-4303 E-mail: humbertotakeda@unir.br
--	--

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, localizado na Sala 216C, bloco C, 2º andar, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus José Ribeiro Filho, BR 364, Km 9,5 (Sentido Rio Branco – AC), CEP 76801-059, Porto Velho – RO. Telefone: (69) 2182-2116, e-mail: cep@unir.br.

TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu _____ aceito participar da pesquisa “**Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma nova abordagem da Tabela Periódica dos Elementos**”, que tem como objetivo apresentar uma nova maneira de ensinar que seja centrada no aluno e baseada na resolução de problemas no ensino da Tabela Periódica que favoreça a compreensão e fixação do conteúdo, proporcionando ao aluno mais autonomia no seu processo de aprendizagem.

Entendi os possíveis riscos e também as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir, não me ocorrendo prejuízo algum. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Rolim de Moura – RO, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do aluno

Assinatura da pesquisadora

Em hipótese alguma seu nome será divulgado e seu anonimato será mantido. Apenas a turma na qual você estuda será identificada.

APÊNDICE D - Questionário de Pesquisa “A”

(O seguinte questionário será aplicado aos estudantes antes da aplicação da pesquisa)

Prezados,

Meu nome é **Camila Vanin**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) *campus* Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa intitulada “**Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP): O Uso do Ptable para Uma Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos**”, e esse é o tema do projeto da minha dissertação de mestrado.

Este questionário tem o objetivo de saber o seu interesse em ter novas maneiras de aprender fazendo uso de aplicativos no processo de ensino aprendizagem, e também se possuem aparelhos digitais que possam servir como ferramenta de auxílio neste estudo.

De maneira alguma seu nome será divulgado, apenas a turma na qual você estuda será identificada.

1) Você se sente ativo e/ou participativo da sua própria aprendizagem?

() Sim

() Não

2) Você costuma dialogar com seus colegas dentro do ambiente escolar para resolver problemas em determinado conteúdo?

() Sim

() Não

3) Você tem utiliza tecnologias digitais como celular, *notebook*, *tablet* ou computador no seu cotidiano?

Sim

Não

4) Você possui facilidade na utilização das tecnologias digitais?

Sim

Não

5) Você busca por aplicativos para melhoria da sua aprendizagem?

Sim

Não

6) Você possui celular?

Sim

Não

7) Seu celular possui qual sistema operacional? *(somente aos que responderam que possuem celular)*

Android

iOS

Outro: _____

8) Você tem o interesse de utilizar os aparelhos tecnológicos associados às aulas sobre Tabela Periódica para auxiliar na aprendizagem?

Sim

Não

APÊNDICE E - Questionário de Pesquisa “B”

(O seguinte questionário será aplicado aos estudantes após a aplicação da pesquisa)

Prezados,

Meu nome é **Camila Vanin**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) *campus* Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa intitulada **“Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (PBL): O Uso do Ptable para Uma**

Nova Abordagem da Tabela Periódica dos Elementos”, e esse é o tema do projeto da minha dissertação de mestrado.

Meu interesse nesta pesquisa é obter resultados que a aplicação da mesma possa oferecer para o processo de ensino aprendizagem da Tabela Periódica dos Elementos. Ao responder este questionário, expresse sua mais sincera opinião para que possamos colher os resultados mais verdadeiros possíveis, sejam bons ou ruins. Além disso, desejo saber se você considerou positivo o uso desta metodologia e apontar sugestões para a melhoria da mesma.

Analise cada questão abaixo de forma criteriosa. Ao final do questionário possui um espaço para que você anote, caso achar necessário, qualquer informação que julgar ser relevante a esta metodologia.

De maneira alguma, seu nome será divulgado, apenas a turma na qual você estuda será identificada.

1) Após a aplicação do projeto você se sente mais ativo e participativo no processo de ensino aprendizagem?

() Sim

() Não

2) Com qual frequência você pesquisa aplicativos com fins didáticos para auxiliar na sua aprendizagem?

a) Muitas vezes, pois os aplicativos me ajudam a entender o conteúdo com mais facilidade.

b) Às vezes procuro por aplicativos para algum conteúdo que não entendo ou possuo alguma dificuldade.

c) Raramente, pois não compreendo as informações dos aplicativos e/ou não tenho tempo.

d) Não, nunca tive o costume de procurar por aplicativos para auxiliar na minha aprendizagem.

3) Essa nova maneira de aprender ajudou você a compreender melhor o conteúdo?

() Sim

() Não

4) Como você relata sua experiência em ter participado desta pesquisa?

a) Foi positiva, pois consegui compreender melhor os conteúdos.

b) Foi mais ou menos, gostei dessa nova metodologia, mas algumas vezes eu fiquei perdido(a)

durante as aulas.

c) Foi mais ou menos, não gostei muito dessa nova metodologia, não vi muitas vantagens.

d) Foi negativa, prefiro o método tradicional.

5) No seu ponto de vista, utilizar aplicativos para o estudo da Tabela Periódica dos elementos você acha que:

a) É muito boa, pois conseguimos compreender os conteúdos de uma forma mais divertida.

b) São boas, mas ainda prefiro o professor em suas aulas tradicionais.

c) Talvez com outros conteúdos funcionasse melhor.

d) Não gosto de aplicativos.

6) Em sua opinião, participar desta pesquisa trouxe algum benefício para o seu processo de ensino-aprendizagem?

a) Sim, as aulas “rendem” mais, pois estudamos de maneira mais divertida.

b) Mais ou menos, eu participei do estudo, mas não me adaptei com esse método.

c) Mais ou menos, nem sempre participei das aulas.

d) Não, não vi benefícios em estudar dessa forma, prefiro o método tradicional.

7) Sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas, você gostaria:

2) Que fosse utilizado em outras disciplinas.

3) Que não fosse mais utilizado.

4) Indiferente.

8) Caso queira, escreva no espaço abaixo um relato ou alguma observação e/ou sugestões que julgar ser relevante sobre essa metodologia de ensino que foi empregada.

APÊNDICE F - TESTE 1: Tabela Periódica Tradicional

Questão 01 - (UFU) No início do século XIX, com a descoberta e o isolamento de diversos elementos químicos, tornou-se necessário classificá-los racionalmente, para a realização de estudos sistemáticos. Muitas contribuições foram somadas até se chegar à atual classificação periódica dos elementos químicos. Em relação à classificação periódica atual, responda: Como os elementos são listados, sequencialmente, na tabela periódica?

- a) Está organizada de acordo com a ordem alfabética dos símbolos dos elementos químicos;
- b) Está organizada em sequências de elementos químicos por ordem crescente de número atômico;
- c) Está organizada em ordem crescente de massa;
- d) Está organizada por ordem de descoberta dos elementos químicos.

Questão 02 – Estrutura atômica é a que compõe um átomo. Ela é formada por partículas infinitamente pequenas que constituem toda a matéria do universo. São três partículas fundamentais: prótons, elétrons e nêutrons. Sobre os prótons, marque a alternativa correta:

- a) Os prótons são partículas negativas localizadas no orbital mais externo do átomo;
- b) Os prótons são neutros e representam o nível energéticos dos átomos;
- c) Os prótons são positivos e correspondem ao número atômico dos elementos;
- d) Os prótons são positivos e não possuem massa.

Questão 03 – Das alternativas a seguir, qual contém o elemento químico localizado no 4º período e família 3A?

- a) Ga – Gálio;
- b) O – Oxigênio;
- c) Ar – Arsênio;
- d) C – Carbono.

Questão 04 – Marque a alternativa que contém somente não-metais da tabela periódica.

- a) Carbono, Silício e Magnésio;
- b) Sódio, Ouro e Prata;
- c) Argônio, Hélio e Arsênio;
- d) Flúor, Cloro e Bromo.

Questão 05 – A maioria dos elementos químicos são encontrados na natureza no estado sólido, líquido ou gasoso. Das alternativas a seguir, qual representa de maneira correta o estado físico do respectivo elemento químico?

- a) Mg-sólido; Hg-líquido; Ar-gasoso;
- b) C-líquido; Au-sólido; Pb-gasoso;
- c) U-gasoso; I-sólido; Cl-líquido;
- d) Na-líquido; Sr-líquido; He-gasoso.

Questão 06 - Assinale a alternativa correta quanto à correspondência de Número Atômico

- a) Hidrogênio-1, Hélio-2, Zircônio-40 e Ouro-79
- b) Sódio 40, Bismuto 29, Carbono-6 e Oxigênio 16
- c) Nitrogênio 14, Oxigênio 8, Fe- 110 e Cloro 20
- d) Al-1, Níquel- 3, Boro- 200 e Cobalto-123

APÊNDICE G - TESTE 2: Tabela Periódica Interativa/Ptable

Questão 01 - (UFU) No início do século XIX, com a descoberta e o isolamento de diversos elementos químicos, tornou-se necessário classificá-los racionalmente, para a realização de estudos sistemáticos. Muitas contribuições foram somadas até se chegar à atual classificação periódica dos elementos químicos. Em relação à classificação periódica atual, responda: Como os elementos são listados, sequencialmente, na tabela periódica?

- a) Está organizada em sequências de elementos químicos por ordem crescente de número atômico;
- b) Está organizada de acordo com a ordem alfabética dos símbolos dos elementos químicos;
- c) Está organizada em ordem crescente de massa;
- d) Está organizada por ordem de descoberta dos elementos químicos.

Questão 02 – Estrutura atômica é a que compõe um átomo. Ela é formada por partículas infinitamente pequenas que constituem toda a matéria do universo. São três partículas fundamentais: prótons, elétrons e nêutrons. Sobre os **prótons**, marque a alternativa correta:

- a) Os prótons são partículas negativas localizadas no orbital mais externo do átomo;
- b) Os prótons são neutros e representam o nível energéticos dos átomos;
- c) Os prótons são positivos e não possuem massa;
- d) Os prótons são positivos e correspondem ao número atômico dos elementos.

Questão 03 – Das alternativas a seguir, qual contém o elemento químico localizado no 4º período e família 3A?

- a) Ar – Arsênio;
- b) O – Oxigênio;
- c) Ga – Gálio;
- d) C – Carbono.

Questão 04 – Marque a alternativa que contém somente **não-metals** da tabela periódica.

- a) Carbono, Silício e Magnésio;
- b) Flúor, Cloro e Bromo;
- c) Argônio, Hélio e Arsênio;
- d) Sódio, Ouro e Prata.

Questão 05 – A maioria dos elementos químicos são encontrados na natureza no estado sólido, líquido ou gasoso. Das alternativas a seguir, qual representa de maneira correta o estado físico do respectivo elemento químico?

- a) Mg-sólido; Hg-líquido; Ar-gasoso;
- b) C-líquido; Au-sólido; Pb-gasoso;
- c) U-gasoso; I-sólido; Cl-líquido;
- d) Na-líquido; Sr-líquido; He-gasoso.

Questão 06 - Assinale a alternativa correta quanto à correspondência de Número Atômico:

- a) Al-1, Níquel- 3, Boro- 200 e Cobalto-123;
- b) Sódio 40, Bismuto 29, Carbono-6 e Oxigênio 16;
- c) Nitrogênio 14, Oxigênio 8, Fe- 110 e Cloro 20;
- d) Hidrogênio-1, Hélio-2, Zircônio-40 e Ouro