



UNINCOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE

DAIANA SAMARA DE CARVALHO REIS

“EU NA QUÍMICA”: um *blog* educacional com contribuições e possibilidades no ensino de Química na Educação Básica

**TRÊS CORAÇÕES – MG
2023**



DAIANA SAMARA DE CARVALHO REIS

“EU NA QUÍMICA”: um *blog* educacional com contribuições e possibilidades no ensino de Química na Educação Básica

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor) como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino (MPGPE) para obtenção do título de mestre.
Área de Concentração: Ensino.
Linha de Pesquisa: Formação de Professores e Ação Docente.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Cordeiro Júnior

TRÊS CORAÇÕES
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR

Reis, Daiana Samara de Carvalho
R375e “Eu na química”: um blog educacional com contribuições e possibilidades no ensino de Química na Educação Básica. / Daiana Samara de Carvalho Reis. Três Corações, 2023.
82 f. : il. color.

Orientador: Dr. Dirceu Cordeiro Júnior
Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR.
Mestrado profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

1. Química - ensino - blogs. 2. Educação básica. I. Cordeiro Júnior, Dirceu. II. Centro Universitário Vale do Rio Verde – Unincor. III. Título.

CDU: 54:37

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR DALIANA SAMARA DE CARVALHO REIS, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO, PLANEJAMENTO E ENSINO.

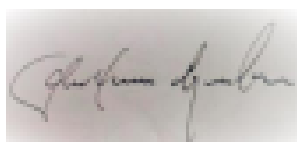
Aos vinte e três dias do mês de março de dois mil e vinte e três, reuniram-se, remotamente, a Comissão Julgadora, constituída pelos professores doutores: Dircceu Antônio Cordeiro Júnior (UNINCOR), Alexandre Tourino Mendonça (UNINCOR), e Guilherme Marques Pereira (FACECA/CNEC), para examinar a candidata DALIANA SAMARA DE CARVALHO REIS na defesa de sua dissertação intitulada: "EU NA QUÍMICA": um blog educacional com contribuições e possibilidades no ensino de Química na Educação Básica. O Presidente da Comissão, Prof. Dr. Dircceu Antônio Cordeiro Júnior, iniciou os trabalhos às 10:30, solicitando à candidata que apresentasse, resumidamente, os principais pontos do seu trabalho. Concluída a exposição, os examinadores arguíram alternadamente a candidata sobre diversos aspectos da pesquisa e da dissertação. Após a arguição, que terminou às 12:30, a Comissão reuniu-se para avaliar o desempenho da candidata, tendo chegado ao seguinte resultado: Prof. Dr. Dircceu Antônio Cordeiro Júnior (Aprovada), Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça (Aprovada) e Prof. Dr. Guilherme Marques Pereira (Aprovada). Em vista deste resultado, a candidata Daliana Samara de Carvalho Reis foi considerada Aprovada, fazendo jus ao título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

Três Corações, 23 de março de 2023.

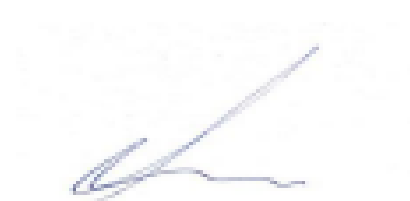
Novo título (sugerido pela banca):



Prof. Dr. Dircceu Antônio Cordeiro Júnior



Prof. Dr. Guilherme Marques Pereira



Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça

Prof. Dr. Renato Sathler Avelar (Suplente externo)

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE - UNINCOR

Três Corações: Av. Castelo Branco, 852 - Chácara das Flores | CEP: 35400-150 - TELEFONE: 35 3239.0000

Belo Horizonte: Av. Amazonas, 3.200 - Pádua | CEP: 30461-006 - TELEFONE: 31 3064.6333

Caxambu: Rua Dr. Wolf, 134 - Centro | CEP: 37440-000 - TELEFONE: 35 3340.3200

Dedico este trabalho a todos aqueles que
contribuíram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo, Tadeu, que sempre está ao meu lado sendo meu grande parceiro de vida, à minha mãe, Denízia, pelo carinho, paciência, apoio e incentivo para realizar mais este sonho e ao meu pai, Geraldo (em memória).

Aos meus filhos, Pedro e Letícia, que são os presentes que Deus me deu, por serem minha maior motivação e alegria diária.

Aos amigos Alessandra Nogare, Crislene Nascimento, Daniele Leite, Júlio Enézio e Marcos Rossi, pelas palavras carinhosas de incentivo e contribuições para minha vida e desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor e que por parte da pesquisa desenvolvida foi meu orientador, Dr. Galdino Rodrigues de Sousa, pelos ensinamentos passados e pela amizade.

Aos professores do programa de mestrado do Centro Educacional Vale do Rio Verde (UninCor), em especial ao meu orientador Dirceu Cordeiro Júnior, o qual sempre se mostrou comprometido com sua prática profissional, e a todos amigos de jornada.

A todos os colegas de trabalho e alunos que contribuíram com esta pesquisa ou que de alguma forma me apoiaram para o meu êxito profissional.

“Ser professora é um trabalho realizado com amor.”

Daiana Samara de Carvalho Reis, 2015.

RESUMO

No ensino de Química, principalmente na Educação Básica, ainda é muito usual a utilização de livros para auxiliar as práticas pedagógicas. No entanto, por ser presente no cotidiano e se tratar de um conteúdo que demanda raciocínio abstrato, faz-se necessário o uso de experimentos práticos, para uma melhor compreensão dos seus conceitos. Todavia, muitas vezes, os laboratórios, quando estão presentes, não são adequadamente equipados. Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa é contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Química envolvendo alunos e professores do Ensino Médio de uma escola pública, por intermédio de um *blog* educacional intitulado “Eu na Química”. O produto educacional propõe estratégias pedagógicas sob a perspectiva híbrida, por meio de simuladores de atividades e experimentos químicos em laboratórios virtuais. Esse material técnico-tecnológico foi desenvolvido com uma abordagem acessível, multimodal e interativa. Para a avaliação do experimento, foram distribuídos questionários semiestruturados antes e após a utilização do blog. As análises dos dados sugerem que os estudantes se interessaram mais pelos conteúdos após a utilização do produto educacional. Os usuários julgaram o acesso fácil e prático, por possibilitar reunir tudo de forma direcionada em um único local, além de estar disponível para computadores e para smartphones, o que favorece, além da compreensão dos conteúdos propostos, maior proximidade com a realidade dos alunos. Os dados também indicaram um melhor desempenho dos estudantes em testes envolvendo os conteúdos abordados. O trabalho demonstra que é possível complementar as aulas de Química, teóricas e práticas, utilizando-se novas tecnologias.

Palavras-chave: Educação Básica. Ensino de Química. *Blog* educacional.

ABSTRACT

In Chemistry teaching, mainly in Basic Education, it is still very usual to use books to help pedagogical practices. However, because it is present in everyday life and it is a content that demands abstract reasoning, it is necessary to use practical experiments, for a better understanding of its concepts. However, many times, laboratories, when present, are not adequately equipped. Thus, the objective of this research is to contribute to the process of teaching and learning Chemistry involving high school students and teachers from a public school, through an educational blog entitled “Eu na Química”. The educational product proposes pedagogical strategies from a hybrid perspective, through activity simulators and chemical experiments in virtual laboratories. This technical-technological material was developed with an accessible, multimodal and interactive approach. To evaluate the experiment, semi-structured questionnaires were distributed before and after using the blog. Data analysis suggests that students became more interested in the contents after using the educational product. Users judged the access to be easy and practical, as it makes it possible to gather everything in a single location, in addition to being available for computers and smartphones, which favors, in addition to understanding the proposed contents, greater proximity to the reality of the students. The data also indicated a better performance of the students in tests involving the addressed contents. The work demonstrates that it is possible to complement Chemistry classes, theoretical and practical, using new technologies.

Keywords: Basic Education. Chemistry teaching. Education blog.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
LDB	Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Questão para análise: Na sua escola tem laboratório de ciências?.....	47
Gráfico 2 - Questão para análise: Você já fez experiências nas aulas de Química ou componentes do eixo de Ciências da Natureza?.....	48
Gráfico 3 - Questão para análise: Já utilizou algum tipo de aplicativo, plataforma digital ou similar que contenha experimentos químicos durante as aulas?.....	49
Gráfico 4 - Questão para análise: Já utilizou algum tipo de aplicativo, plataforma digital ou similar que contenha experimentos químicos por curiosidade?.....	49
Gráfico 5 - Questão para análise: Gostaria de ter acesso a uma plataforma digital que contenha vídeos e simulação de experimentos químicos e orientações adequadas para reproduzi-las?.....	50
Gráfico 6 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Você gostou de utilizar o blog educacional?.....	51
Gráfico 7 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Achou relevantes o conteúdo e a forma que foram apresentados?.....	52
Gráfico 8 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Quanto a acessibilidade, achou fácil a utilização das ferramentas multimodais propostas no blog educacional?.....	52
Gráfico 9 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Acha que o “Eu na Química” contribui para o processo de ensino-aprendizagem?.....	53
Gráfico 10 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Houve alguma dificuldade quanto ao uso do blog educacional?.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Do questionário de avaliação do blog educacional - Exemplos de respostas dos participantes sobre a questão “Após o uso do blog educacional, de qual maneira você enxerga a contribuição do ‘Eu na Química’ no processo educacional?”	55
Quadro 2 - Questionário de avaliação do blog educacional - Exemplos de respostas dos participantes sobre a questão: “Após o uso do blog educacional, foram sugeridas algumas melhorias e indicação de conteúdo relevante para ser agregado ao blog”	56
Quadro 3 - Análise das respostas dos alunos onde observado os resultados referentes ao número de acertos em cada questão”	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Habilidades da BNCC.....	20
Figura 2 - Habilidades da BNCC.....	21
Figura 3 - Habilidades da BNCC.....	21
Figura 4 - Habilidades da BNCC.....	21
Figura 5 - Quadro do INEP sobre as instalações escolares.....	30
Figura 6 - Capa do produto educacional.....	41
Figura 7 - Página Inicial do <i>blog</i>	42
Figura 8 - Página do <i>blog</i>	43
Figura 9 - Página do <i>blog</i> sobre Classificação Periódica.....	43
Figura 10 - Página do <i>blog</i> sobre Tabela Periódica em 3D.....	44
Figura 11 - Página do <i>blog</i> sobre como montar um átomo por intermédio de um simulador.....	44
Figura 12 - Página do <i>blog</i> sobre Densidade.....	45
Figura 13 - Página do <i>blog</i> de como trabalhar o conteúdo de densidade por meio de simulador.....	45
Figura 14 - Página do <i>blog</i> sobre BNCC.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Possibilidades das TDIC nas aulas de química de acordo com os documentos normativos.....	17
2.1.1 Documento orientador interno na instituição de ensino.....	23
2.2 Ensino híbrido e as transformações sociais.....	24
2.3 Simuladores de experimentos, imagens 3d e o uso de plataformas virtuais no ensino de química.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
3.1 Metodologia.....	33
3.1.1 Revisão de Literatura.....	33
3.1.2 Etapas da pesquisa.....	34
3.1.3 Aspectos técnicos da elaboração do blog educacional.....	34
3.1.4 Coleta dos dados para validação do produto.....	35
3.1.5 Coleta de dados para validação do produto quanto a aprendizagem.....	36
3.2 Caracterização do local em que ocorreu a investigação e aplicação do produto.....	36
3.2.1 Marco Situacional.....	36
3.2.2 Marco Filosófico.....	37
3.2.3 Marco Operativo.....	38
3.3 Processo de desenvolvimento do blog educacional “Eu na Química”.....	39
3.3.1 Dos objetos do conhecimento segundo a BNCC.....	42
3.3.2 Das orientações aos usuários.....	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
5.1 Resultados e implicações da pesquisa.....	63
5.2 Perspectivas futuras.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE A – Questionário inicial.....	69

APÊNDICE B – Questionário pós aplicação do produto.....	72
APÊNDICE C – Sondagem prévia dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade.....	75
APÊNDICE D – Avaliação, pós uso do blog educacional “Eu na Química” dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade.....	76
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP.....	78

1 INTRODUÇÃO

A realidade das escolas públicas de Minas Gerais, quanto ao quesito infraestrutura, pode ser analisada pelos dados retirados do Censo Escolar (INEP, 2020), segundo os quais em todo o estado apenas 12% dessas instituições de ensino possuem laboratório de ciências (de 12.031, apenas 1.420). É preciso considerar, ainda, as condições reais desses laboratórios, a quantidade de equipamentos e reagentes, os quais também geram custos elevados para as instituições fazerem sua manutenção. Outro ponto a ser abordado é a segurança dos alunos e do professor quanto as técnicas utilizadas, pois podem ocorrer acidentes, muitas vezes até provocados pela falta de investimento em equipamentos necessários e instrução correta.

A disponibilidade de materiais didáticos concretos e virtuais no conteúdo de Química - tais como suporte para montar as aulas no conteúdo proposto, simuladores de técnicas laboratoriais, imagens em 3D, plataformas gratuitas e acessíveis para o uso de alunos e professores da rede pública de ensino - pode contribuir para a melhor aprendizagem dos discentes, via uma melhor percepção, mais “materializada”, de um conteúdo muitas vezes abstrato, além do desenvolvimento o protagonismo do estudante.

Nesse cenário, o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e, conseqüentemente, ao *blog* educacional “Eu na Química”, faz-se justificável, pois esse traz aos alunos maior possibilidade de entenderem os processos de experimentação, mesmo sem ter acesso a um laboratório físico ou, até mesmo tendo acesso, potencializando-o. Usar as TDICs pode promover maior equidade entre os estudantes, dando chance de todos que possuem acesso à internet e um celular serem capazes de entender tais procedimentos e conceitos, podendo, assim, despertar o gosto para as áreas das Ciências. Considera-se, também, que, mesmo na ausência de tais artefatos, como acesso à internet, computadores, *smartphones* ou similares, incentiva-se o investimento em políticas públicas para que os alunos possam adquiri-los, considerando sua relevância na contemporaneidade.

Discursa-se, aqui, sobre a infraestrutura das escolas, a formação dos professores, as TDICs, mais especificamente quanto ao uso de *blogs* educacionais, imagens interativas, simuladores virtuais de experimentos de ciências e a aprendizagem do aluno mediante o conteúdo de Química básica: atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade. Nessa perspectiva, esta pesquisa tem por objetivo contribuir com novas possibilidades para as aulas de Química na Educação Básica, por meio de elaboração e criação de um *blog* educacional

para uso de alunos e professores de uma escola pública localizada na cidade de Três Corações, sul de Minas Gerais. Os objetivos específicos relacionados ao *blog* são: a) promover o reconhecimento e a compreensão por meio do uso do produto educacional dos conteúdos da constituição básica da matéria, dos modelos atômicos, dos elementos químicos e sua simbologia, da tabela periódica e densidade; b) propor o desenvolvimento das habilidades da competência 5 da BNCC, a qual se refere às Ciências da Natureza por meio dos fenômenos naturais e processos tecnológicos; c) utilizar *smartphones*, computadores e similares como recurso pedagógico; d) promover a possibilidade de colaborar com a montagem das aulas dos professores por meio dos recursos multimodais apresentados no *blog*. Para tanto, o presente estudo propõe estratégias pedagógicas sob a perspectiva híbrida, por meio de simuladores de atividades e experimentos químicos em laboratórios virtuais.

Um produto técnico-tecnológico foi desenvolvido com uma abordagem acessível, multimodal e interativa. Para a avaliação do experimento, foram distribuídos questionários semiestruturados antes e após a utilização do *blog*. A partir dessas práticas, buscou-se trabalhar na dificuldade que muitos alunos apresentam em aprender conteúdo de Química devido aos avanços tecnológicos e à falta de materiais concretos e de formação continuada.

Na sequência deste trabalho, apresenta-se a fundamentação teórica, iniciando-se pelas possibilidades das TDICs nas aulas de Química de acordo com os documentos normativos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Possibilidades das TDIC nas aulas de química de acordo com os documentos normativos

Alguns documentos educacionais legais amparam e incentivam o uso pedagógico das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em sala de aula, entre eles, cita-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entre outros.

De acordo com a LDB, Lei 9.394/96, em seu artigo 35, o letramento/domínio científico e tecnológico é um direito do aluno, sobretudo aqueles letramentos que contribuem para a compreensão da teoria relacionada à prática e presidem a produção moderna.

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Art. 35-A, parágrafo 8º.

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades *on-line*, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem.

O artigo, em seu contexto, descreve a importância do desenvolvimento educacional para o direcionamento de toda a sociedade e expõe as várias habilidades contempladas por meio da teoria e da prática, em modo presencial ou virtual. O uso das TDIC contempla, dessa forma, o seu uso em todo o processo, inclusive no letramento científico, o qual propicia ao estudante um entendimento mais esclarecedor sobre o componente curricular que estiver sendo trabalhado. Sendo assim, serão contemplados os princípios científicos e tecnológicos de que a sociedade atual necessita. Permite-se, também, conhecer as formas de linguagem pertinentes às áreas tecnológicas e científicas, conforme respaldado no artigo 35 da LDB, aqui explanado. Corroborando a importância do desenvolvimento humano em todo o seu potencial para sua evolução, no artigo 205 da Constituição Federal consta

[...] a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2019a, s./p.).

De fato, existe uma preocupação social e previamente estabelecida quanto ao desenvolvimento social, tecnológico e de capital. Nesse sentido, os demais documentos seguem a mesma linha de conduta.

No texto, a BNCC (BRASIL, 2017) traz como competências gerais da Educação Básica o exercício da curiosidade intelectual e a abordagem própria das ciências, incluindo, assim, a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções – inclusive tecnológicas – com base nos conhecimentos das diferentes áreas. O documento aborda, ainda, a compreensão, a utilização e a criação de TDIC de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017).

A contextualização dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas; a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos além do muro da escola, chegando ao seu cotidiano, favorecendo o protagonismo dos estudantes desde o seu letramento científico até o enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente e saúde, entre outras (BRASIL, 2017). Sendo assim, é pertinente o uso do *blog* educacional, produto da presente pesquisa, para propor práticas com os alunos associadas à formação do professor.

A necessidade de usar bem a tecnologia é marcada na Competência 5 da BNCC: nos componentes curriculares das Ciências da Natureza, aqui mais especificamente a Química, ela surge como instrumento para investigar e também como meio de produzir informações e conhecimento (BRASIL, 2017). Nessa perspectiva trazida pelo documento norteador, devem ser propostas metodologias que analisem fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para, assim, propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Nesta competência específica, os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades e de limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos. Dessa maneira, podem mobilizar estudos

referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; entre outros (BRASIL, 2017, p. 256).

Entende-se como metodologia de prática pedagógica a articulação de uma teoria, compreensão, interpretação e a prática em sua realidade buscando a relação entre escola e sociedade. Além da competência 5 da BNCC, vale aqui explicar as demais competências que cabem ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizado em Química. A Competência Geral 1 propõe a construção do saber por parte de um estudante ativo, que consegue compreender e reconhecer a importância do que foi aprendido, somado ao refletir sobre como ocorre a construção do conhecimento, trabalhando a autonomia desse indivíduo para estudar e aprender. Nas Ciências da Natureza a experimentação, a contextualização e o uso de situações-problema são bastante utilizados para o desenvolvimento dessa competência, valorizando a utilização da prática do conhecimento (BRASIL, 2017). A seguir, são explanadas as habilidades que englobam essa competência em consonância com a pesquisa realizada.

Figura 1 - Habilidades da BNCC

- **(EM13CNT101)** Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. |
- **(EM13CNT102)** Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

Fonte: Brasil (2017).

Na Competência Geral 2, o desenvolvimento do raciocínio e a busca por soluções são os pontos fortes, incluindo-se a capacidade de investigação do conhecimento, o que faz essa competência se conectar com todos os componentes curriculares, inclusive com Ciências da Natureza, que têm em curiosidade e investigação palavras-chave para a aprendizagem da disciplina (BNCC, 2017). Expõem-se, agora, as habilidades que englobam essa competência em consonância com a pesquisa realizada.

Figura 2 - Habilidades da BNCC

- **(EM13CNT201)** Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
- **(EM13CNT202)** Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Brasil (2017).

Figura 3 - Habilidades da BNCC

- **(EM13CNT205)** Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

Fonte: Brasil (2017).

Já na Competência específica 3, desenvolvem-se, de modo articulado, as competências 1 e 2, os estudantes apropriam-se de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza, como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situação-problema, a experimentação com coleta, análise e compreensão de dados, que proporcionam autonomia quanto ao uso da linguagem científica, da forma de expressão de um conhecimento mais específico (BRASIL, 2017). A seguir, são apresentadas as habilidades que englobam essa competência em consonância ao tema proposto.

Figura 4 - Habilidades da BNCC

- **(EM13CNT301)** Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- **(EM13CNT302)** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
- **(EM13CNT303)** Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Fonte: Brasil (2017).

Além de tudo que é citado na BNCC, a legislação brasileira delibera sobre processos educacionais em diversos dispositivos, como em outros pontos da Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que regulamenta o sistema de ensino do país, e documentos orientadores, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O PCN 2000 traz em seu discurso como o desenvolvimento do conteúdo de Química e as TDIC podem corroborar na formação dos indivíduos.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (BRASIL, 2000, p. 31).

Em consequência desses objetivos, o Ensino Médio se estrutura no ensino de Linguagens e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas aplicações, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática (BRASIL, 2000).

Para atender as competências dessas áreas de ensino, há algumas especificidades que levam a subdivisões em disciplinas e conteúdos, hoje reconhecidos como componentes curriculares. No caso das Ciências da Natureza no Ensino Médio, divide-se nos componentes curriculares de Biologia, Física, Química e áreas afins, sendo que o aprofundamento desses conhecimentos deve sempre estar conectado aos desenvolvimentos sociais e tecnológicos.

A Química, como ciência, inspira a pesquisa, assim como o ensino, proporcionando um sistema de produção e constatação de informações e conhecimentos, podendo ser aplicados em seu cotidiano (BRASIL, 2017). As Orientações Educacionais Complementares ao ensino básico brasileiro traçam competências gerais triangulando a investigação e a compreensão; com a representação e comunicação; além da contextualização sociocultural, potencializando, assim, uma conexão interdisciplinar entre áreas de conhecimento e as necessidades contemporâneas (BRASIL, 2019b).

No documento orientador dos PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, documento que discute questões como acesso e permanências nas escolas, explica-se

Nas diretrizes e parâmetros que organizam o ensino médio, a Biologia, a Física, a Química e a Matemática integram uma mesma área do conhecimento. São ciências

que têm em comum a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos. As disciplinas dessa área compõem a cultura científica e tecnológica que, como toda cultura humana, é resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história (BRASIL, 2019b, p. 20).

Nessa perspectiva, o ensino de Química baseia-se em diversos segmentos metodológicos, didáticos e pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem. Para o entendimento dos conceitos químicos, são indispensáveis os procedimentos de experimentação

A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de Química. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da Química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte (LISBOA, 2015, p. 198).

Porém, existem desafios quanto à estrutura das escolas e aos processos metodológicos do ensino de Química na realidade das instituições brasileiras, pois se trata de uma ciência resultante de observação, experimentação e racionalidade, dado que exige uma compreensão micro e macroscópica da matéria para a compreensão dos fenômenos. Essa prática de experimentação em sala de aula ainda é bem limitada na realidade do Ensino Médio, pois as estruturas escolares geralmente são inadequadas e possuem pouco ou nenhum material, além de não contar com um técnico que prepare o ambiente para tais práticas acontecerem, deixando o papel do professor sobrecarregado por exercer todas essas funções sem a infraestrutura necessária (LISBOA, 2015).

Dessa maneira, com as condições explanadas, o ensino do conteúdo de Química e das disciplinas afins fica estático e com uma abordagem extremamente abstrata, pois se dispõe muitas vezes somente de livros didáticos para integrar o processo de ensino-aprendizagem.

Dando sequência aos documentos legais, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN 2013) para o Ensino Médio apontam as dimensões da formação humana, sendo elas o trabalho, a cultura, a ciência e inclusive a tecnológica. Considera-se, então, que a formação humanizada é imprescindível dentro dos processos de aprendizagem, pois admite que o sujeito esteja em constante evolução e respeite os seus espaços e tempos.

Esses documentos norteadores que trazem uma visão do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em prol do desenvolvimento da aprendizagem são pontos de apoio para o desenvolvimento de metodologias e projetos mais específicos para cada ambiente escolar.

Após a fundamentação das possibilidades de aplicação das TDIC nas aulas de Química, apresenta-se, na sequência, o documento orientador interno da instituição de ensino, o qual serviu como norteador de toda a prática proposta na elaboração do laboratório virtual.

2.1.1 Documento orientador interno na instituição de ensino

Dando sequência a esses documentos, porém agora abordando uma visão mais específica e delimitada dentro de uma instituição pública, faz-se uso do Projeto Político Pedagógico (PPP), o qual contém orientações construídas em conjunto com professores, alunos e comunidade escolar. Considera-se o Projeto Político Pedagógico (PPP) um documento oficial e normativo de cada escola regulamentado em todo território nacional. Segundo Moran (2014), um bom projeto pedagógico prevê o equilíbrio entre tempos de aprendizagem pessoal e colaborativa, por isso, ele deve ser construído com toda comunidade escolar.

A instituição na qual se aplicou o Produto Técnico-Tecnológico (PTT) está situada na cidade de Três Corações-MG. A escola procura entender a diversidade de vivência dos alunos, promovendo diálogos entre os estudantes e os professores. Em relação ao espaço físico, não há laboratório de ciências, o laboratório de informática tem computadores insuficientes em relação ao número de estudantes e muitos desses equipamentos encontram-se ultrapassados ou sem condições de uso (MINAS GERAIS, 2019).

Com relação ao uso das tecnologias em sala de aula, considera-se que alguns profissionais não possuem desejo de fazê-lo, sendo que há desinteresse e insegurança, e alguns se dizem despreparados por falta de formação docente, cogitando, ainda, a falta de produtos tecnológicos em quantidade suficiente e internet de qualidade para toda a escola. Considera-se, então, que há um processo de construção diante do quadro apresentado (MINAS GERAIS, 2019).

Nessa perspectiva, e com a apropriação dos textos que norteiam a Educação Básica nacional, foi criado o *blog* educacional “Eu na Química”, o qual, de forma multimodal, apresenta conteúdo, *links* de simuladores de experiências e vídeos sobre experimentos químicos, os quais trouxeram contribuições à formação pedagógica e ao desenvolvimento da percepção do processo de aprendizagem.

A seguir, será traçada, de forma contemporaneizada, a relação o ensino híbrido e suas transformações sociais.

2.2 Ensino híbrido e as transformações sociais

É necessário situar no tempo uma explanação dos tipos de educação, considerando que a construção do processo de educação está sempre em movimento, partindo do advento dos sistemas nacionais de educação. Vale ressaltar que não cabe aqui avaliar o melhor tipo ou caracterizar uma geração de acordo com o processo de educação recebido, mas promover reflexões a partir dessas percepções colocadas nos pontos a seguir, de acordo com os termos atualmente sugeridos: como Educação 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 e 5.0 (FAVA, 2014).

A Educação 1.0 é reconhecida como a forma por meio da qual as pessoas eram educadas no passado e que perdurou por muito tempo. Ela acontecia com grupos pequenos e eletivos e o mestre era o detentor do saber. Normalmente, era um professor que ministrava todos os conteúdos. Ou seja, o foco era o educador. As primeiras escolas tinham caráter de uma educação cristã e o currículo trazia pontos como aprender a ler e escrever, conhecer aritmética, gramática, latim, retórica, dialética e a Bíblia (FAVA, 2014).

De acordo com Fava (2014), a Educação 2.0, com a Revolução Industrial, levou a uma nova escola, a qual prepara as pessoas para o mercado de trabalho, o que gerou o processo de massificação. O professor se especializa em uma área e, além de ficar detentor daquela disciplina, passa, também, a ser o guardião da ordem. A escola agora tem um lugar e horários fixos, e a aprendizagem ocorre, comumente, dentro de sala de aula, as quais são formadas por grandes grupos que reproduzem tarefas repetitivas e de fixação, de modo que fica evidente o processo de memorização.

Já a Educação 3.0 é uma nova concepção do ensinar a qual tende a mudar as metodologias e utilizar ao máximo as tecnologias, o que hoje chama-se TDIC. Usam-se, então, diversos recursos tecnológicos. O papel do professor muda de figura: sai de um cenário de detentor do conhecimento e guardião da ordem e passa a ser o de um gerenciador de projetos e mediador de conflitos. O grande entrave aqui é que, muitas vezes, o docente não tem uma formação que contemple a evolução tecnológica e tampouco sabe utilizar as ferramentas dela oriundas em aula como recursos de apoio para desenvolver outras metodologias em sua prática pedagógica (FAVA, 2014).

Apesar da massificação posta no processo, mas focando no coletivo, tenta-se propor um protagonismo do aluno de acordo com a personalização do conteúdo e busca-se um processo participativo, porém as mudanças nesse ponto, de acordo com Schneider (2015), estão mais ligadas ao conteúdo em si e não à forma de ensinar. Muitas vezes o foco dar-se-á na perspectiva

do processo do ensino híbrido, admitido tanto *on-line* quanto *off-line*. A seguir, apresenta-se a Educação 4.0 e 5.0, a fim de demonstrar as novas tendências no ensino atual em um mundo globalizado.

A Educação 4.0 e 5.0 são os termos mais recentes usados na educação. Essas expressões surgem na Indústria 4.0, a qual se utiliza de processos automatizados, internet, inteligência artificial, etc., e o processo educativo deverá acompanhar essa tendência (MELLO, 2020). Agora, o processo de ensino-aprendizagem pode acontecer em qualquer lugar e em qualquer momento. Para isso, usa-se, além das TDICs, as metodologias ativas, as quais propõem que o aluno trabalhe em rede, sabendo o momento do desenvolvimento individual e em equipe.

Considera-se, ainda, de acordo com Leite (2014), o uso do celular como ferramenta educacional, e como o professor pode utilizá-la como mediação em atividades de aprendizagem e na apropriação por parte do estudante da ferramenta em sua vida. No entanto, deve-se analisar as potencialidades e limitações da sua integração em todo o processo educacional.

O professor passa a ter que estimular as habilidades de cada um, tornando-se professor-curador. O foco principal aqui é na experiência em como se é ensinado, o ensino híbrido aqui ganha uma transversalidade, pois admite-se híbrido como aprendizagem em qualquer momento e com as condições que forem possíveis. O termo “ensino híbrido”, para Moran (2015), significa “misturado”, “mesclado”, “*blended*”, tornando-se um ecossistema mais aberto e criativo. Isso possibilita uma aprendizagem além dos currículos, da sala de aula e do conhecimento somente do professor, propondo uma aprendizagem de fato significativa, atemporal e com intuito do desenvolvimento humano em todas as suas áreas, sejam elas na vida acadêmica, pessoal ou profissional, de modo a buscar habilidades para atuar em um mundo onde tudo está conectado e em que se necessita de constante adaptação perante as contínuas mudanças do tempo atual (MORAN, 2015).

Dentro das metodologias ativas, o aluno realiza de forma individual e coletiva o levantamento de hipóteses e possíveis soluções de um projeto ou situação-problema proposto, a partir de sua escolha, e que seja pertinente ao meio em que vive. Dessa maneira, o estudo passa a ser significativo e integrado e o discente se torna corresponsável em todo o processo. Partindo do princípio de que cada um aprende de formas e em ritmos diferentes, discute-se a necessidade de um ensino que atenda às necessidades de aprendizagem de cada aluno. Segundo Schneider (2015) e Moran (2015), deve-se dar ênfase ao projeto de vida de cada aluno auxiliado por um mentor, valorizando o conhecimento e as habilidades socioemocionais.

De acordo com Freire (1996), o aluno deve ter uma capacidade crítica, curiosa, autônoma e de insubmissão dentro de sua formação, tornando-se, de fato, protagonista e autodidata e buscando sempre atualização. Nessa perspectiva, o aluno passa a ter autonomia, não no sentido de fazer o que quiser, mas de ser o protagonista do processo, de forma que faça parte daquele projeto, possibilitando, assim, se tornar empreendedor, bom gerenciador de conflitos, comunicar-se bem, com capacidade de tomar decisões rápidas e com habilidades digitais hoje necessárias. Nesse sentido, o professor da Educação 4.0, além de ensinar as disciplinas, precisa dominar as tecnologias e as novas metodologias, indicando para o aluno que o processo de aprendizado deve ser contínuo e constante, podendo acontecer em qualquer lugar em que estiver (FAVA, 2014).

Então, é necessário mudar o foco do ensino para como ensinar e no desenvolvimento do estudante, desenvolver e adotar um sistema acadêmico, experimental, prático e aplicável nas mais diversas situações, podendo preparar o aluno para uma profissão válida para as próximas gerações. É preciso desenvolver o processo de ensino-aprendizagem utilizando as TIDCs e metodologias ativas, de modo a oferecer serviços diferenciados que favorecerão a integralização e o desenvolvimento das competências projetadas (BACICH, 2017).

Considerando o entendimento de Fava (2014), a metodologia significa, etimologicamente, o estudo dos caminhos e dos instrumentos usados para os processos de ensino-aprendizagem, os quais respondem sobre como fazê-los de forma eficiente e eficaz. As metodologias ativas e/ou de projetos são capazes de ser aliadas nesse processo, pois estes podem surgir de uma situação-problema fidedigna daquela comunidade escolar onde o aluno está inserido (BACICH, 2017). Com isso, é possível propor uma aprendizagem personalizada e significativa, a qual perpassa pela autonomia do estudante, tendo o professor nesse ponto como um orientador do processo, de acordo com Moran (2014).

De fato, conforme Freire (2004), essa capacidade de o professor estar em constante aprendizado trará benefícios para todo o processo de ensino, pois admite-se que o mundo, inclusive a educação, está em constante mudança. Dessa forma, o professor passa a auxiliar e acompanhar o processo de aprendizagem, levando em consideração sua experiência e trazendo as provocações necessárias para conduzir e avaliar o aluno em todas as suas habilidades.

O espaço de aprendizagem escolar nos dias atuais deve proporcionar ambientes que estimulem a capacidade de desenvolvimento intelectual e social de toda a comunidade escolar. O ensino híbrido, para Bacich (2015), é um espaço de aprendizagem dentro ou fora da escola,

tendo como objetivo a personalização, a integração e o direito de escolhas do estudante quando este é colocado no centro do processo.

De acordo com Reis e Leite (2017), para o uso das TDIC, deve-se considerar a metodologia e as estratégias usadas em sua utilização, dado que existem atividades que são específicas para o meio *on-line* ou virtual e outras para o espaço que permite o contato físico. Isso faz refletir sobre os modelos de aprendizagem mais adequados para cada forma de contato com o aluno e para cada tecnologia utilizada.

As escolas precisam repensar seus espaços tornando-os mais integrados e abertos. Segundo Moran (2014), a escola deve deixar de ser tão “quadrada”. Pensando ainda no espaço escolar, seja físico ou virtual, as instituições de ensino vão ter que se modificar também, propondo que se tornem um ambiente colaborativo e de compartilhamento de informação com o intuito de desenvolver competências além do currículo (MORAN, 2017).

Porém, existem muitas barreiras e questões a serem discutidas no caminho, devido à resistência de pais e professores quanto às tecnologias atuais e à falta de formação docente para as novas metodologias. Nessa perspectiva, a criação do *blog* educacional “Eu na Química” fez-se relevante, principalmente quanto ao desenvolvimento das práticas pedagógicas quanto ao processo de ensino-aprendizagem.

A seguir, o trabalho abordará como as ferramentas propostas no produto educacional, tais como simuladores de experimentos, imagens em 3D, vídeos e outros podem contribuir para o processo educacional no conteúdo de Química.

2.3 Simuladores de experimentos, imagens 3d e o uso de plataformas virtuais no ensino de química

Muitos alunos apontam a Química como uma das disciplinas do Ensino Médio que consideram difíceis de aprender e, para tanto, elencam fatores como a necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações e o nível de abstração do conteúdo como algo longe de sua realidade ou entendimento.

De acordo com Mortimer e Machado (2017), a Química é uma ciência que estuda a composição dos materiais, suas propriedades e transformações. Assim, sua compreensão envolve o entendimento dos materiais sob o ponto de vista macroscópico (das propriedades e transformações perceptíveis por meio de indícios ou evidências) e submicroscópico (átomos, íons, moléculas e seus comportamentos). Além disso, compreende o entendimento de uma

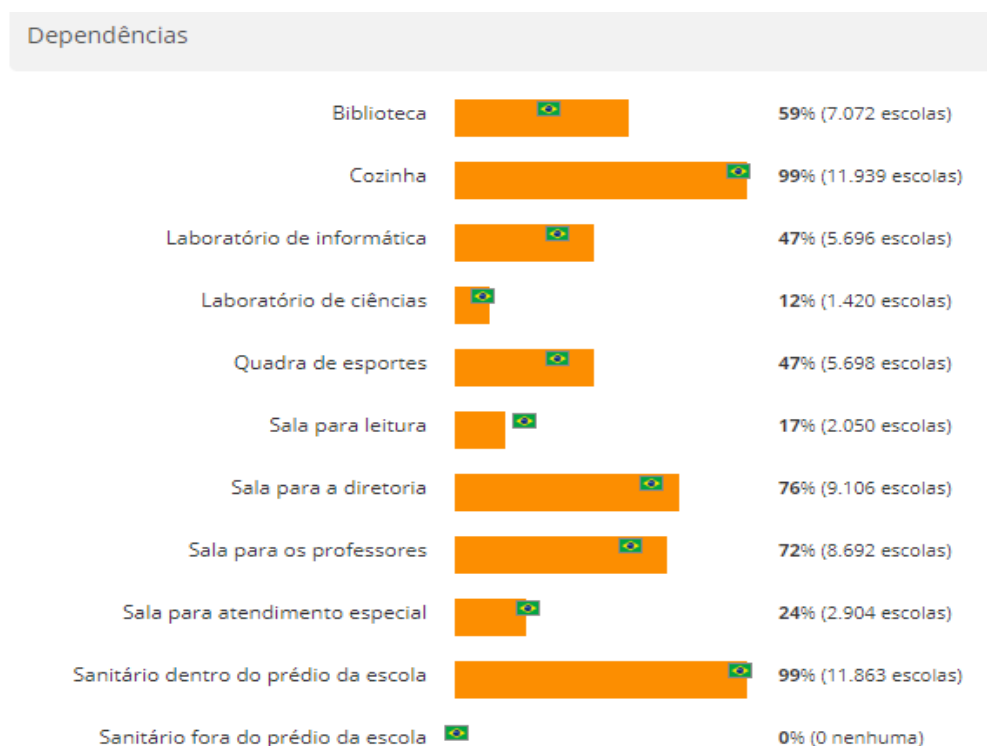
linguagem específica utilizada para representar os materiais e processos de acordo com esses dois aspectos, o macro e o submicro. Essa simbologia faz parte de uma linguagem própria e necessária à compreensão e comunicação do conhecimento químico (MACHADO, 2017).

Sendo assim, a aprendizagem de Química é indissociável da linguagem química, e essa, por sua vez, presume o manuseio de vários modos além do verbal, a simbologia, a leitura, a escrita, o letramento científico e outros interligados ao contexto escolar. Para Mortimer (2018), a comunicação e o entendimento em uma sala de aula não se produzem apenas a partir de uma possível decodificação, pelo estudante, daquilo que o professor fala. As interações que ocorrem no ambiente escolar são várias e estão circulando em formas de livro didático, linguagem, metodologia e postura que o professor adota, dos colegas, dos fatos experimentais, do senso comum e inclusive dos ambientes virtuais.

Os livros didáticos de Química, muito utilizados na Educação Básica e pública do país, apresentam propostas de experimentos com o intuito de facilitar o aprendizado de seus leitores sobre determinados conceitos químicos, em alguns casos conceitos abstratos. No entanto, têm-se observado poucas pesquisas envolvendo a identificação e a explicação sobre os experimentos utilizados em livros didáticos direcionados ao ensino de Química (LEITE, 2018).

Na figura 5, considerando-se o quadro estadual conforme pesquisa do INEP - que se refere aos laboratórios de ciências presente nas escolas, constata-se a existência desses laboratórios, sem considerar as reais condições de uso, os quais chegam somente a 12% das instituições de ensino.

Figura 5 - Quadro do INEP sobre as instalações escolares



Fonte: Censo Escolar/INEP* (2020).

No entanto, a realização de um experimento químico com os alunos, mesmo que de forma virtual, aguça sua capacidade de observação e curiosidade sobre a prática desenvolvida, pois, segundo Wang e Chen (2020), o estudo sai de um cenário estático e passa a ter movimento. Nas palavras dos autores

O sistema de experimentos de química virtual de realidade aumentada tem três módulos funcionais: conhecimento de aprendizagem, realização de experimentos e medição do efeito de aprendizagem. O sistema transforma o ensino de experimento químico tradicional em uma forma de experimento virtual interativo natural móvel, que aumentará muito o senso de autonomia e participação dos alunos (WANG; CHEN, 2020, p. 1145-1148 - tradução nossa).

O trabalho prático apresenta um papel vital na educação, especialmente nas ciências físicas, como a Química (ELJACK, 2019). Sendo assim, como trabalhar em uma escola desprovida de laboratório, sem materiais? Ou ainda, seriam possíveis as aulas práticas de forma virtual?

Muitas vezes em sala de aula, mais especificamente na rede pública de ensino, percebe-se a falta de estrutura e, quando existe esse suporte, frequentemente a formação continuada para

* Total de Escolas de Educação Básica: 12.031 – QEdU.org.br.

o apoio ao professor não acontece, o que dificulta ainda mais novas perspectivas de desenvolvimento no âmbito educacional.

Fazem-se necessárias atualizações constantes na formação dos professores para o uso de tecnologias em suas aulas em prol do desenvolvimento da aprendizagem do seu aluno. Segundo Freire (1996), a formação docente deve ser permanente, e o uso da metodologia adequada no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo promove significado para o discente. Porém, com a realidade de trabalho pós-pandêmico, seja presencial ou virtual, que se vive, pode-se constatar que, mesmo fora do espaço físico, é possível desenvolver e aplicar metodologias que visam à aprendizagem do aluno, e também passou a se dar maior notoriedade às TDIC.

É importante que o Estado implemente políticas públicas nas escolas de Educação Básica, materializadas em forma de ferramentas suficientes e de qualidade associadas a cursos de formação para professores que possibilitem essas formas de percepção para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Silva (2016), as novas teorias não se limitam à palavra oral ou escrita, mas envolvem outras formas de expressão como: visual, sonora e digital.

Com a contextualização do ensino de Química e a formação continuada de professores, Aires (2010) aponta que os docentes têm uma compreensão limitada das temáticas apresentadas, bem como dificuldades em relacionar tais temáticas à sua prática docente, ou seja, mais uma vez esbarra-se na necessidade de formação continuada de profissionais da área para a promoção de atividades mais pertinentes ao contexto atual.

Sob o ponto de vista acadêmico, estudos anteriores demonstraram que, para melhor utilizar o laboratório, devem ser os próprios professores das áreas de Ciências, Química, Biologia ou Física - desde que sejam preparados para ele. Pois, além de dominar os conteúdos, devem saber realizar os procedimentos e orientar os alunos, a fim de estimular o conhecimento e evitar acidentes (WEI DEJING, 2013). Todavia, isso não impede trabalhos interdisciplinares, inclusive com professores de outras áreas não citadas, uma vez que essa estratégia pode contribuir para o aprendizado.

Assim sendo, a atividade experimental e a formação continuada em Química se tornam práticas indispensáveis no processo de construção do conhecimento dessa ciência. A ausência de equipamentos, formação de professores e laboratórios são os principais motivos do distanciamento entre o ensino teórico e a prática, problema vivenciado pela maioria das escolas de Ensino Médio no Brasil (LUCENA; SANTOS; SILVA, 2013).

Sobre a utilização dos laboratórios físicos existentes, outro ponto a ser abordado é a segurança dos alunos e do professor nas técnicas utilizadas, pois podem ocorrer acidentes, muitas vezes até provocados por falta de equipamento necessário e instrução correta, o que é capaz de desestimular o uso desses espaços. Ainda é válido ressaltar o custo das vidrarias, reagentes e materiais, que muitas vezes poderiam ser utilizados de maneira a evitar o desperdício, desde que o professor possa ter acesso à formação continuada, tempo e auxílio suficientes para o desenvolvimento de sua prática.

Pensando nos benefícios das tecnologias em prol do desenvolvimento da aprendizagem, as ferramentas digitais são importantes para o professor, pois, por exemplo, permitem a demonstração de experimentos e ajudam o aluno a entender os processos e fenômenos envolvidos (MIDAK, 2021). Nesse sentido, considera-se a utilidade das ferramentas e dos simuladores de experimentos virtuais, sendo que na presente pesquisa foram usados no *blog* educacional *PhetColorado*, *YouTube* e ferramentas do *Google*, as quais se mostraram bem relevantes em sua aplicação, independentemente da infraestrutura oferecida naquele ambiente. Ainda, esse espaço virtual pode ser suporte para o desenvolvimento das habilidades propostas na BNCC e consequentemente um aliado nas montagens de aulas mais práticas.

A utilização das TDICs no ensino da Química dá a oportunidade de intensificar o processo de formação e aprendizagem por meio de experiências, bem como de aumentar a qualidade do ensino e da educação (MIDAK, 2019; NECHYPURENKO; SEMERIKO, 2017), condizendo uma das justificativas para o desenvolvimento da temática que envolve essa dissertação e o produto técnico-tecnológico. A disponibilidade de materiais didáticos concretos e virtuais no conteúdo de Química, tais como suporte para montar as aulas no conteúdo proposto, simuladores de técnicas laboratoriais e plataformas gratuitas e nacionais para o uso de alunos, somada à formação de professores da rede pública de ensino sendo orientados adequadamente para seus usos, pode contribuir para a melhor aprendizagem dos discentes, via uma melhor percepção, mais “materializada”, de um conteúdo muitas vezes abstrato e desenvolvendo o protagonismo do estudante.

A popularização do uso de *smartphone* e da internet no Brasil possibilitou, por exemplo, a utilização de laboratórios virtuais nas aulas, algo com valor acessível e com potencial de ensino-aprendizagem. O que potencialmente se configura como uma alternativa frente aos problemas enfrentados no ensino da Química geral no Ensino Médio, tais como a falta de infraestrutura laboratorial nas escolas públicas, o que engloba equipamentos, insumos, segurança nos procedimentos e profissionais com formação contínua, como já mencionado.

Além de ser uma alternativa à falta de laboratórios físicos, os virtuais também se caracterizam por ser potencializadores do uso dos laboratórios físicos, por possibilitar orientações rápidas com baixo custo e boa acessibilidade ao professor e ao aluno. O laboratório virtual é um simulador de um ambiente real, por meio de softwares, que utiliza experimentos virtuais. Nesse cenário, cabe destacar o entendimento de que, para que isso aconteça, em especial nas escolas públicas, fazem-se importantes políticas públicas efetivas. Entretanto, a vantagem do investimento em tecnologias diz respeito a elas contribuírem e poderem ser utilizadas em todos os eixos temáticos integrados às disciplinas, garantindo acessibilidade em qualquer ambiente de aprendizagem.

Por fim, incentivando a autonomia e o protagonismo do aluno, muito sugerido por Freire, proporcionando aprendizagem e interação que podem ser realizados pelo estudante em espaços além do escolar, a experimentação deve ter começo, meio e fim pedagógico, e não ser tratada como aparato didático para chamar atenção dos alunos ou motivá-los, e sim um instrumento didático pedagógico de pesquisa, reflexão e aprendizagem (PEREIRA, 2020).

Nesse contexto, a evolução das tecnologias permitirá uma inserção de recursos para o ensino, dando oportunidade de interação com maior flexibilidade a certos conteúdos, e na Química os instrumentos são diversos e oportunizam a construção de um processo mais dinâmico da educação (XAVIER; FILHO; LIMA, 2019).

Nessa perspectiva, a criação e aplicação do “Eu na Química”, um *blog* com o intuito de propor contribuição na formação docente e possibilitar o desenvolvimento de habilidades da BNCC, de fato pode se somar ao processo ensino-aprendizagem no conteúdo de Química e áreas afins.

A seguir, apresenta-se o encaminhamento metodológico realizado na presente pesquisa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa aplicada, pois permite, por meio de fundamentações teóricas e de determinadas ferramentas tecnológicas, desenvolver um produto técnico-tecnológico para atender determinadas necessidades no âmbito do ensino da área de Ciências da Natureza, em especial a Química, na Educação Básica (YIN, 2005).

O presente estudo pode ser considerado, ainda, como exploratório, descritivo e de abordagem qualitativa, por possibilitar compreender a realidade do processo de ensino-aprendizagem da Química, conforme a percepção dos alunos e professores envolvidos na pesquisa, para que seja possível desenvolver uma plataforma digital com técnicas laboratoriais as quais favoreçam o aprendizado dos conteúdos disponíveis. Neste caso, foi selecionado os conteúdos básicos para o letramento científico, considerando ainda a realidade das escolas de Educação Básica em que estes educadores estão inseridos.

3.1.1 Revisão de Literatura

A revisão de literatura foi realizada por meio de busca de artigos indexados no banco de dados SCIELO e do Periódicos CAPES. Também foram utilizados livros e demais publicações do Ministério da Educação. Os descritores definidos foram: “TDIC no Ensino Médio”, “laboratório virtual”, “metodologia em Química” e “escola pública”.

O entendimento acerca de como indivíduos e grupos pensam e comportam-se em relação ao fenômeno analisado está no cerne da pesquisa qualitativa. Segundo Vieira (2009), os dados qualitativos permitem compreender a complexidade e os detalhes das informações obtidas.

As ações deste trabalho foram divididas em etapas e ordenadas conforme as etapas detalhadas a seguir.

3.1.2 Etapas da pesquisa

1. Abordagem diagnóstica com questionário investigativo (Apêndice A);
2. Análise e reflexão das respostas do questionário investigativo;

3. Levantamento e pesquisa sobre o uso das TDIC no ensino de Química;
4. Elaboração de um Produto Técnico-Tecnológico (PTT) – no caso, um *blog* educacional intitulado “Eu na Química”;
5. Apresentação e utilização do “Eu na Química” por parte dos estudantes e professores do Ensino Médio da escola onde se desenvolveu a pesquisa;
6. Avaliação do Produto Técnico-Tecnológico “Eu na Química” por meio de um questionário (Apêndice B);
7. Análise do questionário;
8. Análise comparativa quanto a uma avaliação de conteúdo, especificamente de atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade, aplicada aos alunos do Ensino Médio antes e após o uso do *blog* educacional (Apêndice C e D);
9. Síntese e dissertação das etapas anteriores;
10. Disponibilização do *blog* educacional por meio de redes sociais e páginas da instituição.

3.1.3 Aspectos técnicos da elaboração do *blog* educacional

Diante disso, foi elaborado de um *blog* educacional de Química, no qual foram inseridos *links* de simuladores de experimentos, de imagem 3D e interativas, por meio de vídeos explicativos, de modo a promover aos alunos do Ensino Médio processo de aprendizagem e também auxiliar os professores nas suas práticas pedagógicas em aulas tanto presenciais quanto remotas. O produto educacional aqui referido intitulou-se “Eu na Química”.

Na elaboração do *blog* educacional “Eu na Química”, foram utilizados um sistema, livre e aberto, de gestão de conteúdo para internet; programas de edição de texto; editores de imagem e vídeo; além das redes sociais para distribuição e divulgação do material. Os alunos ou profissionais da área de Química foram convidados a colaborarem com a pesquisa.

O *blog* educacional possibilitou visualizar experimentos os quais podem ser utilizados em todos os eixos temáticos integrados às disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, garantindo acessibilidade e praticidade e podendo ser utilizados como atividade em aula presencial, na modalidade remota ou ainda quando e onde o aluno quiser estudar.

3.1.4 Coleta dos dados para validação do produto

O presente estudo de caso foi realizado em uma escola pública da cidade de Três Corações, MG. Foram enviados questionários eletrônicos, por um aplicativo de formulários eletrônicos, nos quais as observações foram feitas antes, durante e depois da utilização do referido *blog* educacional. Os questionários e o TCLE foram enviados e aceitos pelo Comitê de Ética, CAAE 53039721.5.0000.5158 e os dados obtidos foram aqui tabulados, em gráficos eletrônicos e respostas discursivas, para serem analisados.

- Questionário de sondagem: Foi disponibilizado aos alunos um questionário de sondagem, composto por seis questões, todas objetivas. A proposta desse questionário foi conhecer o entendimento dos alunos e professores em relação ao uso de laboratório, inclusive virtual, e a realidade em que se encontram no ambiente escolar.
- Apresentação do produto: O *blog* educacional “Eu na Química” foi apresentado aos professores que integram o eixo de Ciências da Natureza e aos alunos do segundo ano do Ensino Médio.
- Acompanhamento e avaliação do produto: Para verificar se o objetivo principal do trabalho foi alcançado, seu desenvolvimento e a realização das atividades propostas aos professores e alunos foram acompanhados por meio dos questionários de avaliação elaborados em aplicativos de formulários eletrônicos.

3.1.5 Coleta de dados para validação do produto quanto a aprendizagem

Quanto aos questionários de avaliação do processo de aprendizagem perante os conteúdos de atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade propostos no produto, foi aplicado um inicial (antes da aplicação do produto) e um final (após a aplicação do produto) aos alunos. O objetivo foi avaliar o desenvolvimento e a compreensão dos conteúdos aqui referidos da disciplina por parte dos alunos.

Na mesma perspectiva e utilizando os mesmos recursos, também foi aplicado um questionário final com nove perguntas, sendo seis objetivas e três descritivas. Estas últimas têm por intuito avaliar o grau de satisfação dos envolvidos e problematizar possíveis ajustes no produto educacional “Eu na Química”.

Análise de dados: Para a análise das respostas dos estudantes, foi utilizado o método de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). A técnica é dividida em três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, que incluem a inferência e a interpretação.

Nesse processo analítico, houve uma organização sistematizada das ideias iniciais, procurando tornar os resultados brutos significativos, de forma que elas atendam aos objetivos da pesquisa. Após a finalização de aplicação do produto educacional, foi realizada a análise e, em seguida, a categorização e a interpretação explanadas na sessão de discussão e resultados.

Ainda, vale ressaltar a contextualização do local da instituição de ensino escolhida para a pesquisa e as suas perspectivas enquanto visão de escola.

3.2 Caracterização do local em que ocorreu a investigação e aplicação do produto

O local em que foi aplicado o produto está descrito a seguir, assim como toda a perspectiva da instituição pública de ensino de acordo com o seu Projeto Político Pedagógico do ano de 2019 (MINAS GERAIS, 2019) é descrita a seguir a partir dos marcos situacional, filosófico e operacional da referida escola.

3.2.1 Marco Situacional

A escola procura entender a diversidade de vivência dos alunos, promovendo diálogos entre eles e os professores. Por meio desses trabalhos, é fácil perceber a falta de valores e de perspectivas de vida dos nossos alunos. O mundo atual está formando pessoas individualistas, imediatistas, voltadas para o “ter” no lugar do “ser”, com famílias que delegam suas responsabilidades a outros, em uma sociedade direcionada às tecnologias, que, infelizmente, não são utilizadas da melhor forma. Se formos pensar no mundo tecnológico, a escola ainda não acompanha tal lógica (MINAS GERAIS, 2019).

Considera-se, também, a falta de recursos e de cursos de formação para professores e alunos, para que essa tecnologia seja usada de maneira didática. Dentro das condições oferecidas, os educadores e gestores têm elaborado ações para alcançar os alunos que estão inseridos nesse contexto. O desenvolvimento tecnológico tem propiciado maior acesso à informação e a diversos conhecimentos além do livro didático. Porém, essa facilidade de acesso

está provocando a banalização do conhecimento e dificultando o aprender a fazer, o aprender a conviver e o aprender a ser (MINAS GERAIS, 2019).

Com a realidade de políticas públicas, por vezes, ineficientes e pensadas para a realidade de cada escola e da comunidade e a desvalorização da educação (falta incentivo da família, do governo e do aluno), a defasagem da aprendizagem, a prioridade do sistema educacional pelo aspecto quantitativo ao invés do qualitativo, por exemplo salas de aula superlotadas, podem ser considerados uma causa dos pontos negativos. A escola procura entender a diversidade de vivência dos alunos, promovendo diálogos entre eles e os professores, de forma a desenvolver práticas pedagógicas que atendam a todos. Por meio desses trabalhos, é fácil perceber a falta de valores e de perspectivas de vida desses indivíduos, que muitas vezes são vítimas da violência, das drogas, das doenças mentais, como a depressão, e de diversos preconceitos (MINAS GERAIS, 2019).

Ademais, para ir além do pilar do aprender a conhecer, construindo vivências e experiências que proporcionem, também, os três pilares fundamentais da educação, é preciso que o currículo envolva toda a comunidade, priorizando atividades para o desenvolvimento afetivo, cultural, tecnológico, cognitivo e social (MINAS GERAIS, 2019).

3.2.2 Marco Filosófico

Visa-se construir uma sociedade mais crítica, consciente de seus direitos e deveres, bem como do exercício da cidadania de forma democrática, com cidadãos que apresentem as seguintes características: responsabilidade, ética, zelo, competência, pontualidade, interesse pelo estudo, maior respeito às diferenças, ao patrimônio público e ao meio ambiente, com mais alteridade. Essa intencionalidade se dá visto que a função social da escola é orientar os estudantes para que estejam aptos ao exercício de relações inter/intrapessoais, profissionais e transformadoras da sociedade (MINAS GERAIS, 2019).

O papel da escola é ofertar ao aluno a oportunidade de acesso ao conhecimento para o desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania, ou seja, da sua atuação política e social. Para isso, as práticas precisam ter uma maior contextualização do conhecimento ensinado em sala de aula, de forma que o aluno tenha consciência da praticidade do conteúdo no seu cotidiano. É necessária uma organização interdisciplinar e avaliativa capaz de promover o ensino-aprendizagem de maneira eficiente, incluindo tecnologias e metodologias para a

heterogeneidade dos estudantes na sala de aula, incluindo a família nesse processo (MINAS GERAIS, 2019).

3.2.3 Marco Operativo

A escola precisa se posicionar de maneira efetiva promovendo a democracia, o respeito e a valorização da diversidade individual e coletiva, sob todos os aspectos gerenciais, humanos e culturais. O ambiente escolar deverá conter cordialidade e respeito, proporcionando o diálogo e a empatia entre todos, promovendo a resolução de conflitos dentro dos princípios democráticos e do domínio dos diversos saberes (MINAS GERAIS, 2019).

A relação com os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem deve respeitar as identidades e as memórias de cada um, ou seja, a relação professor-aluno precisa ser amistosa, para que sejam identificadas as potencialidades e para que a escola atinja o processo educacional com todos os grupos, preparando os alunos para alcançarem seu projeto de vida, seja ele um concurso, um vestibular ou um curso técnico. Dessa maneira, o currículo precisa abarcar os conhecimentos necessários para a realização de práticas pedagógicas em sala de aula, agindo por meio de uma ótica autônoma, responsável, flexível, resiliente e resoluta (MINAS GERAIS, 2019).

Objetivando sempre os princípios inclusivos, sustentáveis em um processo democrático solidário, a participação da família faz-se necessária, de forma verdadeira, dentro da legalidade e da civilidade, conjuntamente com os discentes de forma ética, organizada e sustentável. A partir disso, será proporcionada a promoção das diversas manifestações artísticas, culturais e contemporâneas. A parte financeira deve se dar de forma que atenda às necessidades particulares de cada estabelecimento de ensino, menos engessada e que atenda às prioridades dos profissionais da educação. A direção, por sua vez, deve ter mais autonomia para o uso de recursos com a fiscalização da comunidade escolar. As salas de aula precisam ter um menor número de alunos, laboratórios de ciências (Física, Química e Biologia) e de informática, com velocidade de internet suficiente para o uso de todos os equipamentos (MINAS GERAIS, 2019).

3.3 Processo de desenvolvimento do *blog* educacional “Eu na Química”

O critério de escolha para os segundos anos do Ensino Médio se deu pelo fato de se tratarem de estudantes que estão tendo contato com o ensino de Química como componente curricular da referida série e devido ao momento pós-pandêmico que se vive atualmente e à defasagem do processo educacional.

Essa escola pública foi selecionada para o trabalho por ser a maior unidade escolar da cidade de Três Corações-MG e ser referência perante a Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Varginha-MG. Justifica-se, ainda, que a pesquisadora foi aluna no Ensino Médio nos anos de 1999 até 2001 e que, atualmente, faz parte do corpo docente da instituição desde o ano de 2017 e sempre se empenhou em propor melhorias na realização do trabalho educacional por onde passou em seus dezoito anos de profissão dedicados ao ensino público.

Participaram deste processo os professores responsáveis por ministrar os componentes curriculares relacionados às Ciências da Natureza e, aproximadamente, 90 alunos do Ensino Médio da escola investigada, os quais contribuíram com os resultados da pesquisa.

O Produto Técnico-Tecnológico (PTT) foi feito no formato de *blog* educacional, intitulado “Eu na Química” o qual se caracteriza como mídia educacional, de acordo com os termos do site Educapes. Com o intuito de contribuir com o uso de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, o laboratório virtual de Química traz aos estudantes e professores novas possibilidades, como maior interação entre teoria e prática, baixo custo e fácil acesso. Esses aspectos permitem, além da prática virtual, a reaplicação do conteúdo com fidelidade em um laboratório físico ou em ambiente propício.

Além de se fazer uso de métodos de análise e desenvolvimento de sistemas e de ferramentas tecnológicas para a produção do Produto Técnico-Tecnológico, o *blog* educacional para o ensino de Química foi idealizado pelos envolvidos neste projeto. Para a aplicação do produto, durante o processo, os alunos e professores utilizaram celular, *tablet*, computador ou similar, porém, em sua maioria, os acessos ocorreram via *smartphone*. Já o seu desenvolvimento e a sua aplicação ocorreram de forma virtual e presencial.

Com isso, há o objetivo de fornecer subsídios para o aluno no conteúdo de Química do Ensino Médio, a fim de promover o processo de aprendizagem de forma significativa. O material é composto por informações técnicas relacionadas a diversos tópicos do conteúdo de Química em relação ao currículo de acordo com as competências da BNCC.

Figura 6 - Capa do produto educacional



Fonte: Próprio autor (2021).

O *blog* encontra-se disponível para acesso e consulta no *link* <https://daianasamara2.wixsite.com/eu-na-qu-mica> ou, ainda, pelo *QR Code* disponibilizado a seguir:



O *blog* educacional, além de promover uma interação com o usuário de forma bem intuitiva e de fácil acesso, conta também com versões responsivas tanto para celular quanto para computador, ambas produzidas pela própria autora por meio da plataforma *Wix*, a qual é gratuita e de livre acesso. Por ser multimodal, o *blog* conta, ainda, com *links* que redirecionam o visitante para outros *sites* públicos e gratuitos que possuem simulação de técnicas de experimentos, imagens em 3D e jogos. O ambiente é seguro e bem acessível, pois possibilita a entrada, inclusive, por meio do uso de dados móveis.

As atividades propostas no produto educacional foram divididas em seções, nas quais foi oferecido:

“EU NA QUÍMICA”: Um *blog* Educacional com Contribuições e Possibilidades no Ensino de Química na Educação Básica

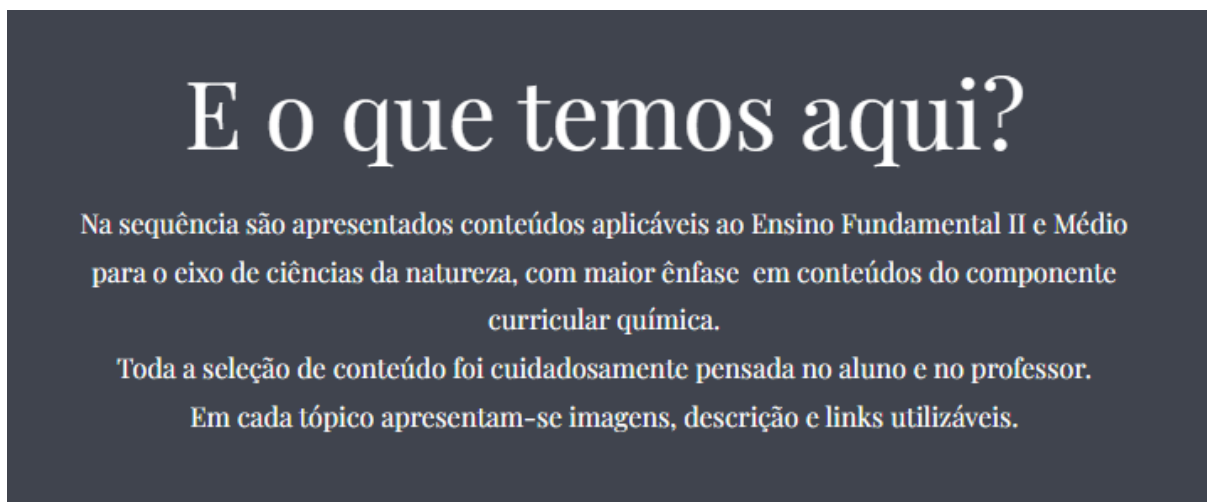
Figura 7 - Página Inicial do *blog*



Fonte: Próprio autor (2022).

Este *blog* educacional tem como proposta de trabalho um melhor desenvolvimento das habilidades dos discentes com a compreensão dos conceitos químicos, devido ao fato de o conteúdo requerer um nível de abstração elevado, com aplicação na realidade atual, pois vive-se em um mundo contemporaneizado e o ensino acontece de forma híbrida. Além disso, são propostas aos professores, de modo prático e simples, ferramentas e metodologias visando possibilitar aulas mais dinâmicas mesmo com poucos recursos disponíveis.

Assim, a sua utilização oportuniza um trabalho dinâmico, atualizado e colaborativo no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 8 - Página do *blog*

Fonte: Próprio autor (2022).

3.3.1 Dos objetos do conhecimento segundo a BNCC

São apresentadas duas áreas dos objetos de conhecimento pertencentes ao conteúdo de Química disponíveis no “Eu na Química”.

Objetos do conhecimento – Atomística, Tabela Periódica e Elementos Químicos, de acordo com as figuras 9, 10 e 11.

Figura 9 - Página do *blog* sobre Classificação Periódica

Fonte: Próprio autor (2022).

Figura 10 - Página do *blog* sobre Tabela Periódica em 3D

Tabela periódica virtual em 3D

Possibilita ao aluno melhor entendimento perante as habilidades propostas e ao professor suporte para explicar de forma mais pontual.

Ficou interessado? Quer experimentar? Clica no link abaixo:

<https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/>

Fonte: Próprio autor (2022).

Figura 11 - Página do *blog* sobre como montar um átomo por intermédio de um simulador

Vamos montar um átomo?



Com certeza , agora você já está familiarizado com a tabela periódica e reconhece os elementos químicos.

Então, vamos colocar em prática o que aprendemos.

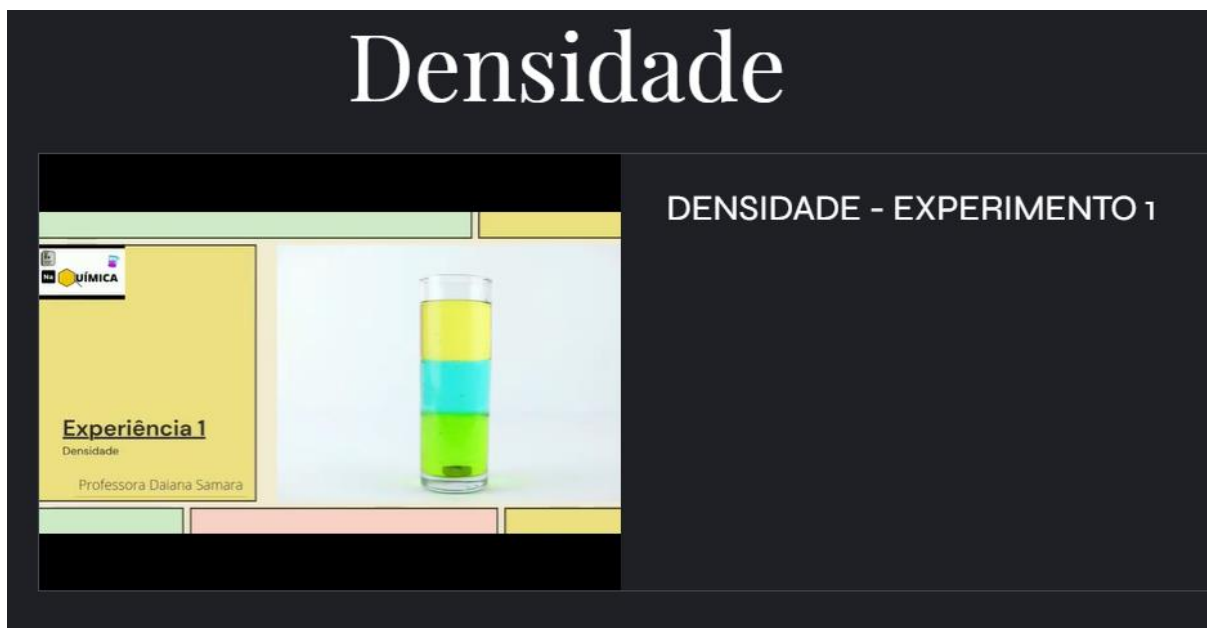
Clique no link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_pt_BR.html

Fonte: Próprio autor (2022).

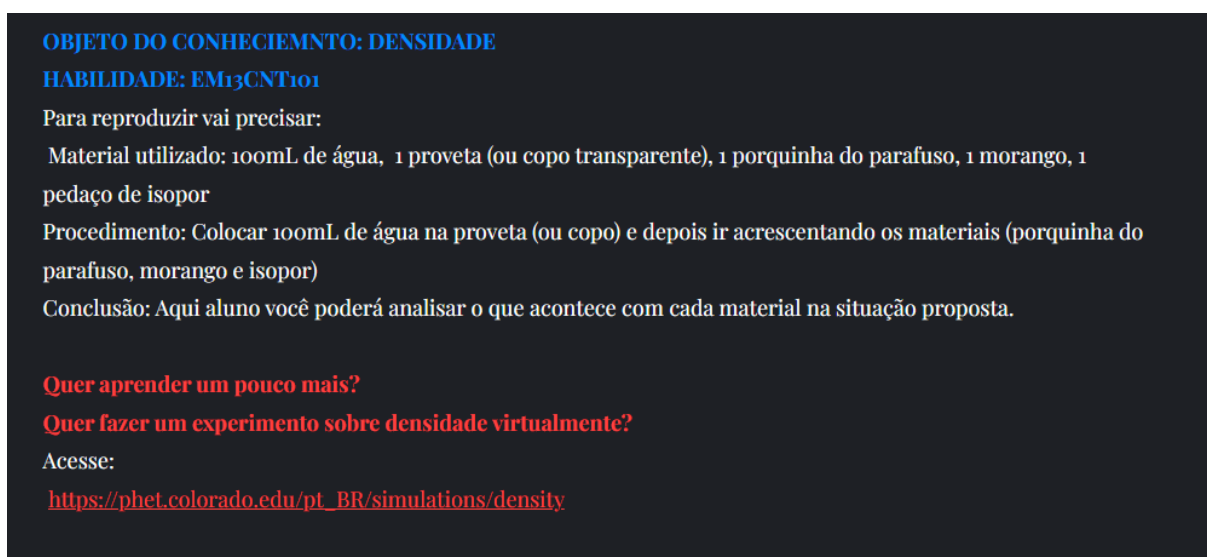
Objeto do conhecimento – Densidade, de acordo com as figuras 12, 13 e 14.

Figura 12 - Página do *blog* sobre Densidade



Fonte: Próprio autor (2022).

Figura 13 - Página do *blog* de como trabalhar o conteúdo de densidade por meio de simulador



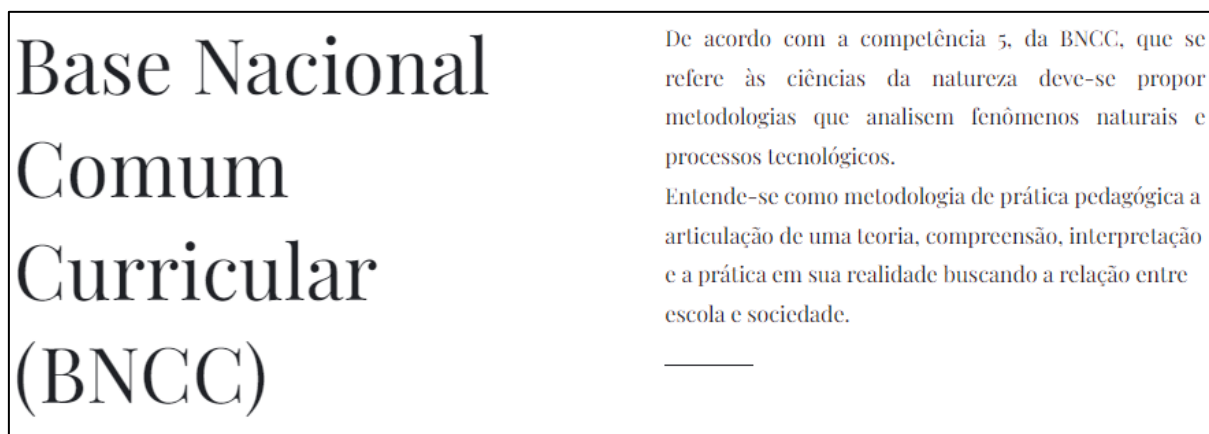
Fonte: Próprio autor (2022).

3.3.2 Das orientações aos usuários

Aos professores, o *blog* educacional foi elaborado com o intuito de subsidiar e otimizar o tempo de preparo e execução da aula. O primeiro passo é conhecer as funcionalidades do

blog, as competências sugeridas pela BNCC, expostas na figura 15, e as habilidades que podem ser desenvolvidas nos conteúdos propostos.

Figura 14 - Página do blog sobre BNCC



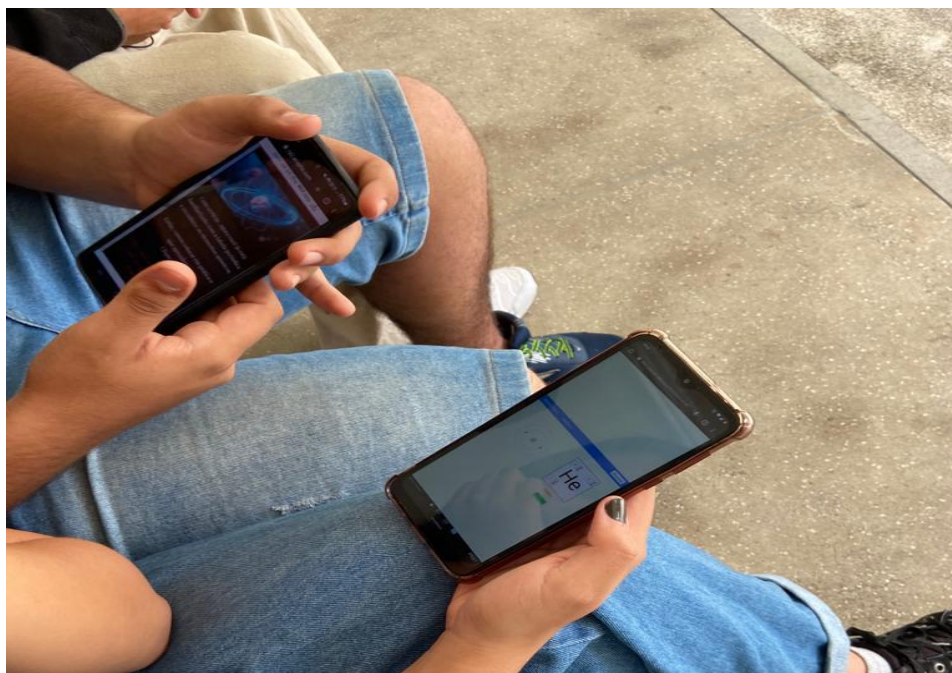
Fonte: Próprio autor, (2022).

Espera-se, assim, que o *blog* facilite a procura por atividades e ferramentas de uso possível em qualquer instituição de ensino, mesmo naquelas em que se dispõe de poucos recursos, sendo necessário basicamente um *smartphone* e um acesso simples à internet.

Aos alunos, o *blog* educacional foi desenvolvido para auxiliar no processo de aprendizagem, trazendo vídeos de experimentos que podem ser reproduzidos inclusive na casa do estudante, explicações básicas de utilização e links acessíveis que geram redirecionamento para sites de simuladores e ferramentas de figuras em 3D que tornam esse mundo da Química mais próximo do estudante e significativo para ele. O primeiro passo é fazer uma leitura simples das possibilidades apresentadas e utilizar todas as funcionalidades disponíveis, pois suas ações são bem intuitivas, o que facilita o seu uso.

Na sequência, encontram-se as imagens 1 e 2, as quais retratam os alunos que participaram da referida pesquisa, utilizando o *blog* como ferramenta de aprendizagem durante a aula de Química na escola investigada.

Imagem 1 - O *blog* educacional sendo utilizado pelos alunos da escola onde a pesquisa foi aplicada



Fonte: Próprio autor (2022).

Imagem 2 - O *blog* sendo utilizado pelos alunos da escola onde a pesquisa foi aplicada



Fonte: Próprio autor (2022).

O Produto Técnico-Tecnológico encontra-se com a sua implementação detalhada no arquivo específico; e, a seguir, apresentam-se os resultados e a discussão acerca da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

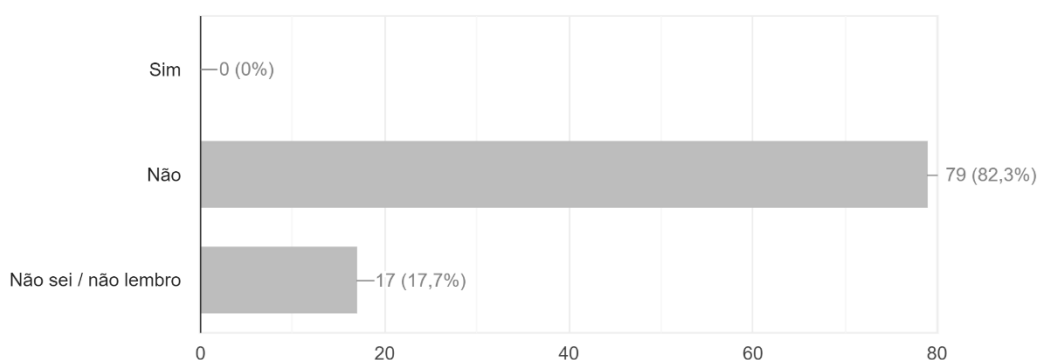
Primeiramente, foi disponibilizado um questionário de sondagem aos participantes da pesquisa, composto por seis (06) questões, sendo todas de múltipla escolha. O objetivo desse questionário foi conhecer o entendimento dos alunos e professores em relação ao uso de laboratório, inclusive virtual, e a realidade em que se encontram no ambiente escolar. Os resultados da pesquisa de sondagem estão descritos a seguir.

De acordo com a pergunta realizada: “Na sua escola tem laboratório de ciências?”, as respostas demonstraram que, provavelmente, não existe um laboratório de ciências na escola investigada; e, caso haja, a maioria dos alunos nem mesmo conhece o espaço destinado às aulas práticas (Gráfico 1).

Uma parte das escolas públicas possui laboratórios de ciências naturais, porém, muitas vezes, esses espaços podem ser destinados para outras finalidades, não funcionando efetivamente para o desenvolvimento de aulas práticas (SILVA e PEIXOTO, 2003; ROCHA e; MARTINS; COSTA, 2019). Mesmo quando os laboratórios estão presentes, ainda há outros problemas como falta de reagentes, materiais, vidrarias e técnicos de laboratório (VIEIRA; MEIRELLES; RODRIGUES, 2010).

Gráfico 1 - Questão para análise: Na sua escola tem laboratório de ciências?

0 / 96 respostas corretas



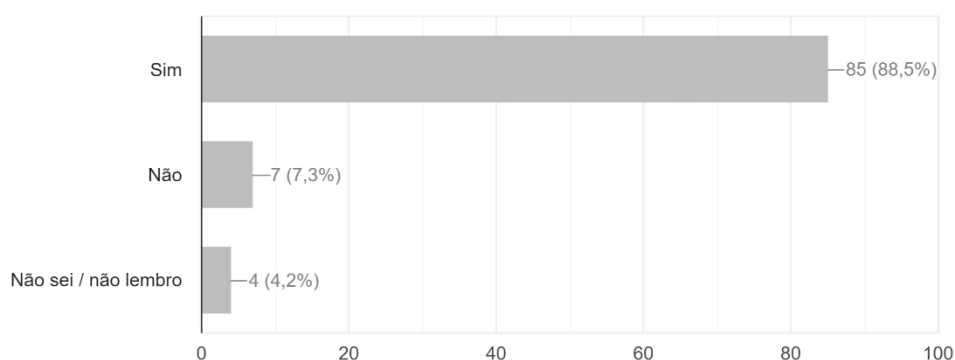
Fonte: Elaborado pela autora (2022)[†]

[†] Resultado do questionário eletrônico de sondagem aplicado aos participantes da pesquisa.

Todavia, os professores tentam elaborar aulas de cunho prático, mesmo sem utilizar o laboratório. Os docentes investigados percebem a necessidade dos experimentos para a aprendizagem de vários conteúdos, assim, realizam atividades práticas fora do laboratório, como forma de tentar amenizar os prejuízos relacionados às aulas exclusivamente teóricas (ROCHA; MARTINS; COSTA, 2019). Quando se pergunta sobre experimentos nas aulas do eixo de Ciências da Natureza, 86% dos participantes confirmaram já os ter realizado, o que evidencia a tentativa de boas práticas pedagógicas na instituição (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Questão para análise: Você já fez experiências nas aulas de Química ou componentes do eixo de Ciências da Natureza?

0 / 96 respostas corretas



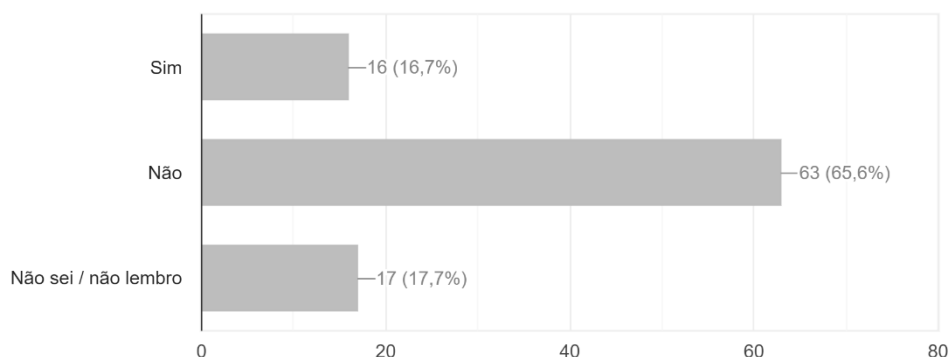
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A totalidade dos estudantes relatou possuir *smartphones* e acessar a *internet*, seja por pacote de dados, seja por *Wi-Fi*. Os alunos de ensino médio utilizam as TDIC para várias atividades cotidianas, pois essas ferramentas, para esses estudantes, já são comuns e usadas com naturalidade (GROSSI; FERNANDES, 2014).

Nas próximas questões, apresentadas nos gráficos 3 e 4, quando se pergunta se os estudantes já usaram aplicativos digitais ou semelhantes, sobre experimentos químicos e afins, constata-se que se trata de algo mais procurado por curiosidade do que por proposta pedagógica; pois, 16% dos participantes afirmam que os utilizaram durante as aulas, enquanto 33% dizem já tê-los usado por curiosidade. Observa-se que aproximadamente 70% dos estudantes não utilizaram a possibilidade de acesso à internet para busca de conteúdos relacionados às práticas de química.

Gráfico 3 - Questão para análise: Já utilizou algum tipo de aplicativo, plataforma digital ou similar que contenha experimentos químicos durante as aulas?

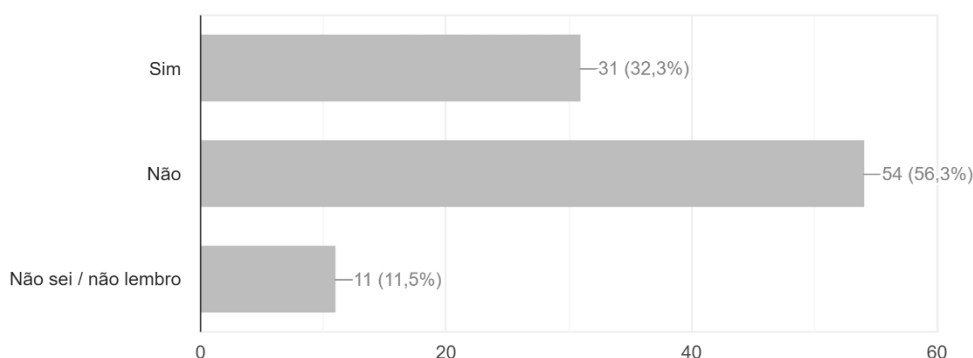
0 / 96 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Gráfico 4 - Questão para análise: Já utilizou algum tipo de aplicativo, plataforma digital ou similar que contenha experimentos químicos por curiosidade?

0 / 96 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

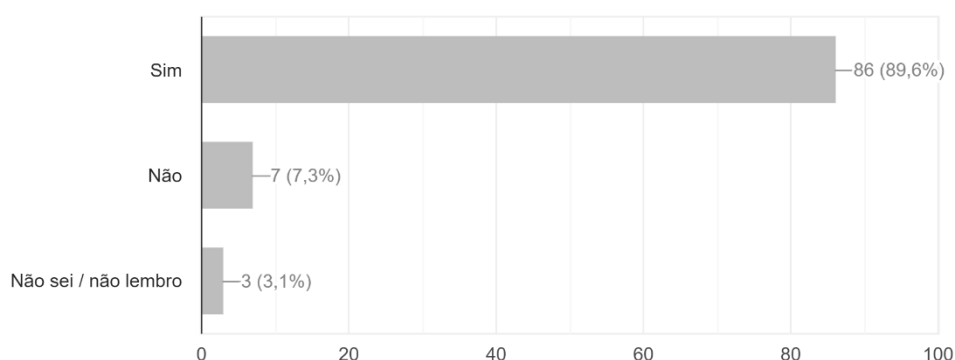
Finalmente, na sondagem, quando se é questionado quanto à vontade de ter acesso a um aplicativo digital ou similar, mais de 90% dos participantes afirmaram ter interesse na utilização (Gráfico 5). Rocha, Martins e Costa (2019) também encontraram dados semelhantes, o que sugere que os estudantes têm afinidade com as TDICs.

No mesmo estudo, os autores verificaram que a totalidade dos alunos reconhece a importância das aulas práticas de Química. Dessa forma, materiais digitais poderiam auxiliar na complementação dos experimentos (VIEIRA; MEIRELLES; RODRIGUES, 2010). No estudo de Grossi e Fernandes (2014), a maioria dos alunos demonstrou interesse em utilizar as

TDICs como ferramenta pedagógica, o que sugere que, se estimulados adequadamente, as ferramentas digitais podem ser utilizadas no ambiente escolar, com a naturalidade que são utilizadas atividades habituais e de recreação.

Gráfico 5 - Questão para análise: Gostaria de ter acesso a uma plataforma digital que contenha vídeos e simulação de experimentos químicos e orientações adequadas para reproduzi-las?

0 / 96 respostas corretas

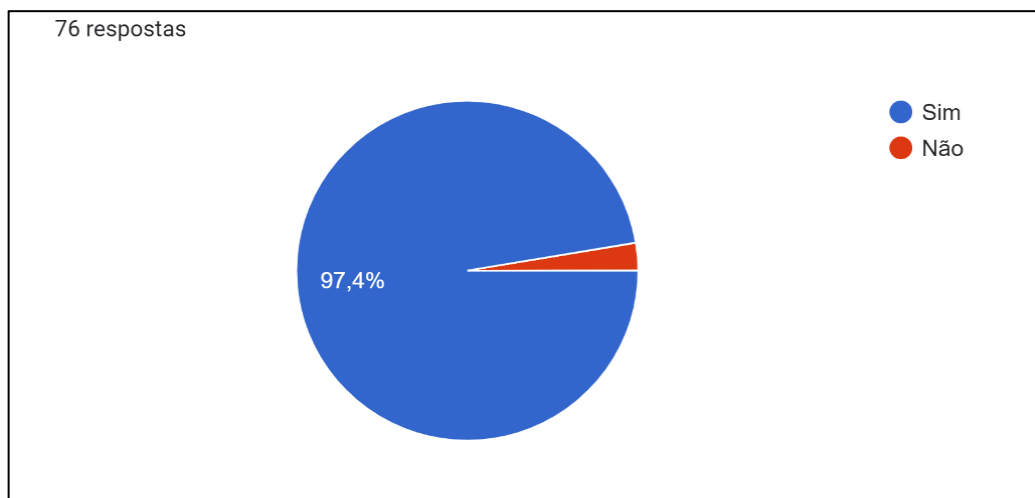


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após a aplicação do questionário de sondagem, o Produto Técnico-Tecnológico - *blog* educacional “Eu na Química” - foi apresentado aos professores que integram o eixo de Ciências da Natureza e aos alunos de oito (08) turmas do segundo ano do Ensino Médio.

Na mesma perspectiva do questionário de sondagem e utilizando os mesmos recursos, também foi aplicado um questionário final com nove (09) perguntas, sendo seis (06) objetivas e três (03) discursivas. As questões abertas tinham por intuito avaliar o grau de satisfação dos envolvidos e problematizar possíveis ajustes no produto educacional.

De acordo com o gráfico 6, pode-se constatar que 97,4% dos usuários que responderam ao questionário afirmaram gostar de usar o *blog* educacional.

Gráfico 6 - Do questionário de avaliação do uso do *blog*: Você gostou de utilizar o *blog* educacional?

Fonte: Elaborado pela autora (2022)[‡].

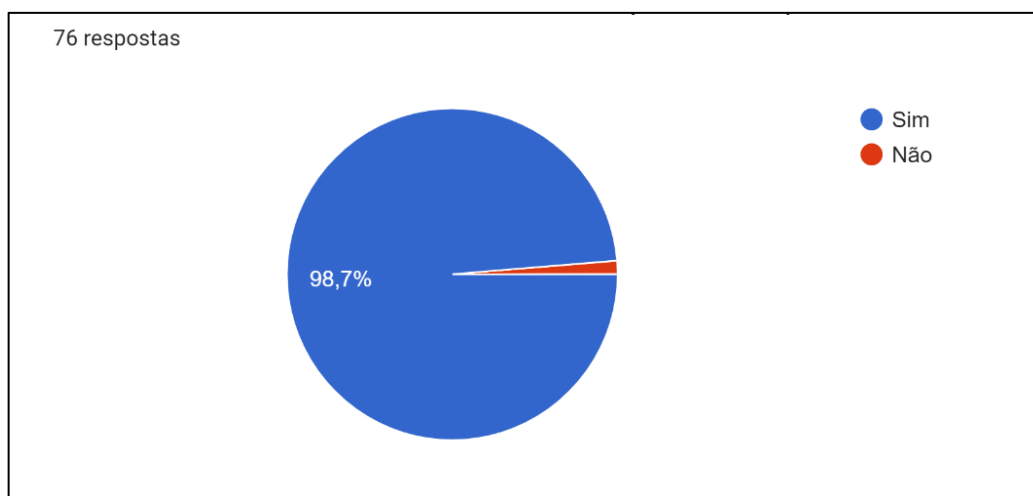
A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino da Química e de outros conteúdos fornece a oportunidade de intensificar o processo de formação e aprendizagem por meio de experiências, bem como aumentar a qualidade do ensino e da educação (MIDAK, 2019; NECHYPURENKO; SEMERIKO, 2017). O interesse dos alunos é importante para o processo de ensino e aprendizagem. Práticas pedagógicas que utilizem novas tecnologias são importantes para estimular os estudantes (BRAIT *et al.*, 2010).

Sobre os conteúdos e a forma apresentados no *blog* educacional, 98,7% dos participantes que responderam ao questionário disseram que tais elementos são relevantes (Gráfico 7). A ideia do desenvolvimento de um *blog* foi uma estratégia assertiva, pois minimizou um dos principais problemas para a elaboração de laboratórios virtuais: o alto custo de desenvolvimento dos *softwares* e plataformas digitais.

Com o *blog* há uma redução significativa dos custos, o que possibilita a gratuidade e, conseqüentemente, facilita o acesso por parte dos alunos e professores (GOMES, 2005). Também auxilia no aprimoramento da página com novas atualizações, podendo ser direcionado para outros conteúdos e disciplinas. O fato de os alunos considerarem relevantes os elementos da página virtual, demonstra, além da aprovação do conteúdo disponibilizado, a facilidade e efetividade do acesso. O que também pode ser observado no gráfico 7.

[‡] Resultado do questionário eletrônico de avaliação do produto educacional aplicado aos participantes da pesquisa, 2022.

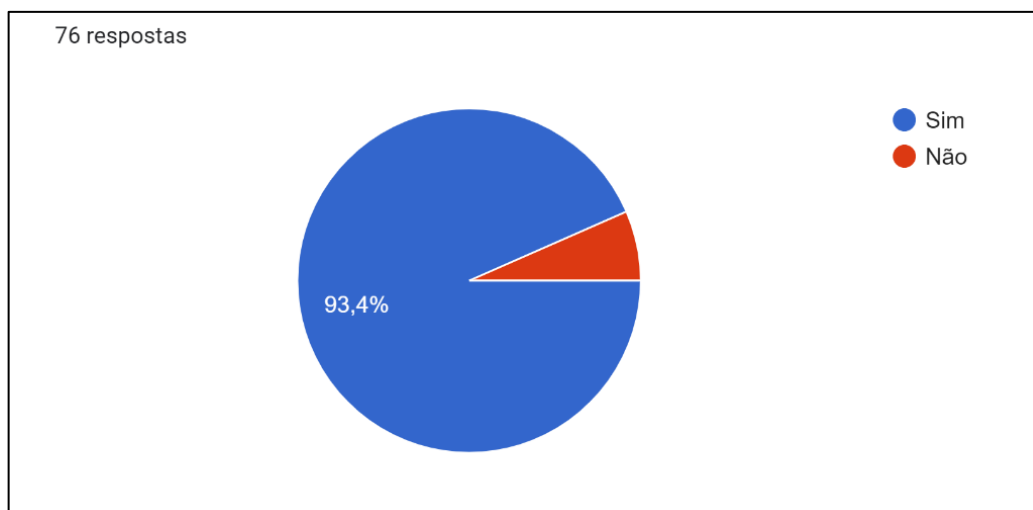
Gráfico 7 - Do questionário de avaliação do uso do *blog*: Achou relevantes o conteúdo e a forma que foram apresentados?



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quanto à análise dos dados obtidos no que diz respeito à acessibilidade e utilização das ferramentas multimodais, 93,4% dos participantes também afirmaram ser de fácil acesso e uso, como demonstrado no gráfico 8.

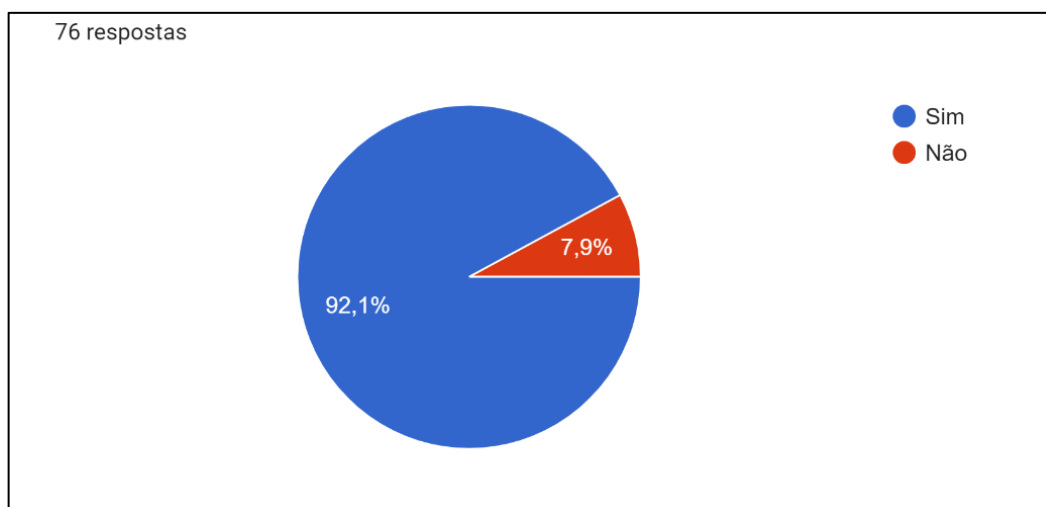
Gráfico 8 - Do questionário de avaliação do uso do *blog*: Quanto a acessibilidade, achou fácil a utilização das ferramentas multimodais propostas no blog educacional?



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quando se fez a pergunta quanto à contribuição do *blog* no processo de ensino-aprendizagem, 92% dos participantes julgaram que houve contribuição de alguma forma e ainda salientaram suas opiniões, conforme as respostas postadas na sequência.

Gráfico 9 - Do questionário de avaliação do uso do blog: Acha que o “Eu na Química” contribui para o processo de ensino-aprendizagem?

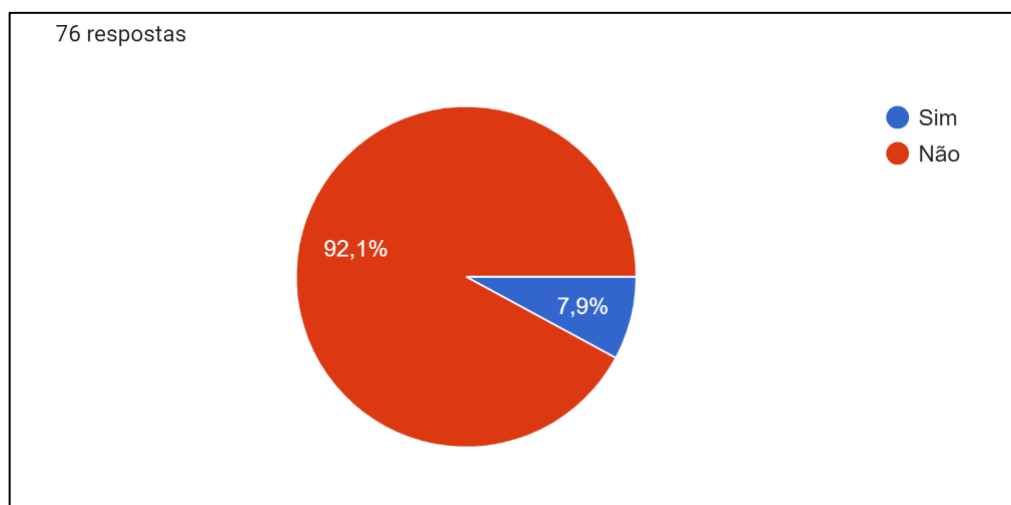


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No gráfico 10 estão as respostas para a questão: “Houve alguma dificuldade quanto ao uso do blog educacional?”. A maioria dos participantes, 92%, afirmaram não ter enfrentado “obstáculos”, o que afirma a facilidade quanto ao uso do *blog*. Apesar das TDIC estarem cada vez mais presentes nas atividades cotidianas, algumas pessoas ainda apresentam resistência às novas tecnologias.

As novas gerações que nasceram imersas nessas tecnologias digitais, possuem mais afinidade com esses recursos, porém um pequeno percentual ainda possui falta de preparo para utilizá-los, seja por inabilidade tecnológica, seja por falta de interesse (XAVIER; FIALHO; LIMA, 2019). Os mesmos autores relatam em seu estudo que aproximadamente 90% dos entrevistados acreditam que as aulas de química podem ser ministradas por meio de *softwares*. No presente trabalho, dos participantes, apenas 7,9% demonstraram dificuldades, conforme detalha o Gráfico 10.

Gráfico 10 - Do questionário de avaliação do uso do *blog*: Houve alguma dificuldade quanto ao uso do blog educacional?



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para a análise das respostas abertas, foi utilizado o método de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Após a análise das respostas, elas foram divididas em duas categorias:

- 1- Importância do produto educacional no processo de ensino e aprendizagem.
- 2- Aprimoramento do *Blog* “Eu na Química”

Os exemplos de respostas, dentro das categorias propostas, que tiverem maior incidência após a análise, estão organizadas nos quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1 – Respostas relacionadas à importância do produto educacional de ensino e aprendizagem.

USUÁRIOS DO BLOG EDUCACIONAL	RESPOSTAS
Participante A	<i>“Acho que um professor montando um site com foco no ensino, é muito melhor, pois, além de ter mais propriedade de falar sobre o assunto, eu me sinto mais confiante estudando por essa plataforma que foi montada por uma professora do que um vídeo qualquer no YouTube”.</i>
Participante B	<i>“Seria uma maneira de aprendizado mais interativa.”</i>
Participante C	<i>“O blog ‘Eu na Química’ ajudou com exemplos visuais. Nem todas as pessoas conseguem entender só com a teoria, e a prática ajuda muito.”</i>

Participante D	<i>“Está uma forma mais fácil de aprender.”</i>
Participante E	<i>“Os alunos tendo aula desse modelo, a aprendizagem é mais fácil e rápida.”</i>
Participante F	<i>“É algo que se aprende melhor e mais fácil, como se fosse na prática mesmo.”</i>
Participante G	<i>“Tem certas coisas que são ensinadas, mas não podemos ver e nem imaginar como são, já com o site fica mais compreensíveis os assuntos abordados.”</i>
Participante H	<i>“Ele ajuda a aprender de uma forma mais divertida e dinâmica.”</i>
Participante I	<i>“Química, além de ser uma matéria bem interessante, usamos coisas dela no nosso dia a dia que nem percebemos. Eu apoiaria um estudo mais a fundo da Química, para que todos possam ter um certo conhecimento de sua origem!”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)[§].

Após a leitura das respostas, foi possível perceber que a maior parte dos usuários do *blog* julgaram fácil sua utilização e apontaram como ponto forte a possibilidade de entender um conteúdo abstrato e difícil de uma forma mais real e interativa. Apesar da existência de experimentos utilizando TDIC para complementação de aulas práticas de ciências da natureza, pouquíssimos estudos abordam estratégias pedagógicas para a utilização desse material (FIGUEIREDO; BRASIL, 2017), o que reforça a utilidade do produto educacional desenvolvido.

Quadro 2 - Respostas relacionadas ao aprimoramento do *Blog* “Eu na Química”

USUÁRIOS DO BLOG EDUCACIONAL	RESPOSTAS
Participante A	<i>“Não posso fazer nenhuma sugestão.”</i>
Participante B	<i>“Não acho que precise de nenhuma melhoria.”</i>
Participante C	<i>“Minha sugestão é que trabalhem no design do blog, para ficar mais bonito esteticamente, e,</i>

[§] Resultado do questionário eletrônico de avaliação do produto educacional aplicado aos participantes da pesquisa.

	<i>para ajudar a achar os tópicos mais rapidamente, um sumário.”</i>
Participante D	<i>“Achei que o blog está ótimo e dá pra aprender muito sobre a matéria.”</i>
Participante E	<i>“Se possível, fazer com que vire um aplicativo e possa ser utilizado sem internet.”</i>
Participante F	<i>“Seria interessante aprendermos a fazer algum experimento diferente dos comuns.”</i>
Participante G	<i>“Incluir mais conteúdo, tipo equilíbrio químico”.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Entre as respostas obtidas, foi possível verificar que alguns estudantes sugeriram a possibilidade de utilização do produto sem a conexão à internet - o que sugere que alguns estudantes apresentam dificuldades de acesso à rede. A inclusão de novos conteúdos também foi mencionada - isso indicaria que os estudantes perceberam a eficácia do *blog* nos conteúdos trabalhados. Com a aplicação do questionário final, pode-se constatar que o *blog* foi bem aceito pelos participantes, que julgaram fácil o seu acesso e a sua utilização e ainda gostaram dos conteúdos abordados até o momento, como foi possível analisar nos gráficos anteriores.

Para verificar a eficiência do material, além dos questionários de sondagem e de pós-aplicação do *blog* educacional, também houve acompanhamento e avaliação do conteúdo proposto no produto com o intuito de verificar a contribuição no processo de aprendizagem por parte do aluno participante da pesquisa quanto ao produto educacional desenvolvido.

Para avaliação mais objetiva do produto educacional, foi realizado um teste para se verificar o índice de acertos perante os conteúdos de atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade. O teste foi aplicado antes da utilização do *blog* educacional e a mesma avaliação foi reaplicada após o uso do “Eu na Química”. Não houve explicação do conteúdo por parte dos profissionais, de forma que os resultados estão de acordo com a percepção exclusiva e com o entendimento de cada aluno participante da pesquisa.

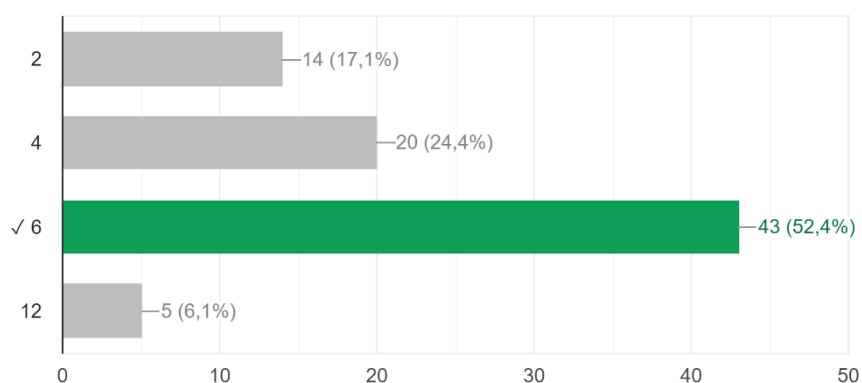
Analisando as respostas dos alunos, de acordo com a avaliação de conteúdo aplicada antes e depois do uso do *blog* educacional, os resultados obtidos estão apresentados no quadro 3, explícitos a seguir.

Quadro 3 - Análise das respostas dos alunos onde observado os resultados referentes ao número de acertos em cada questão, antes e depois da utilização do produto educacional.

a.1- Questão de avaliação dos conteúdos de atomística, elementos químicos antes do uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 52,4% dos participantes.

Quanto prótons tem o átomo de Carbono?

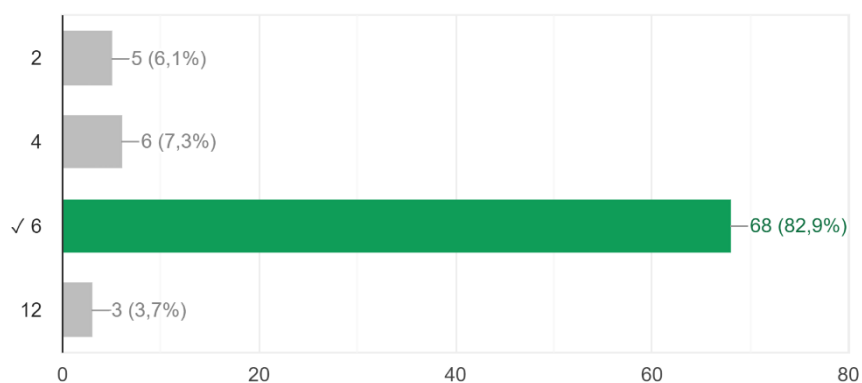
43 / 82 respostas corretas



a.2 - Questão de avaliação dos conteúdos de atomística, elementos químicos pós-uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 82,9% dos participantes.

Quanto prótons tem o átomo de Carbono?

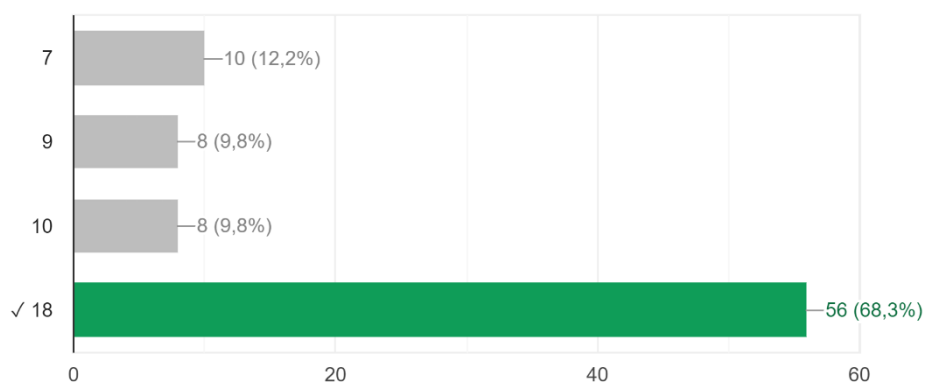
68 / 82 respostas corretas



b.1 - Questão de avaliação do conteúdo de tabela periódica antes do uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 68,3%.

Quantos grupos tem a tabela periódica?

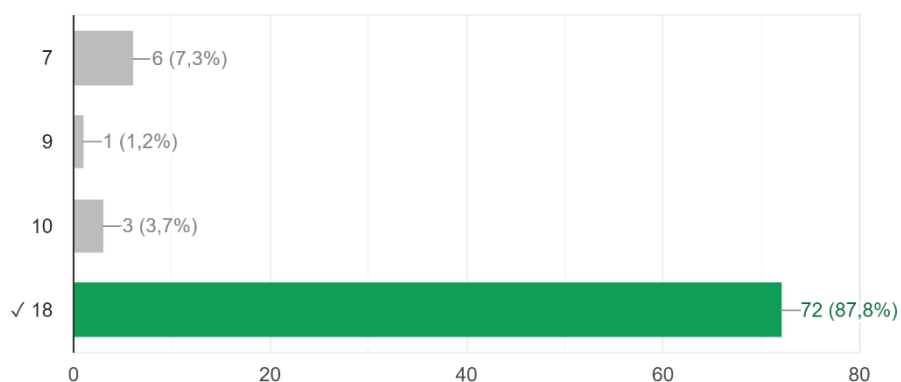
56 / 82 respostas corretas



b.2 - Questão de avaliação do conteúdo de tabela periódica pós-uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 87,8% dos participantes.

Quantos grupos tem a tabela periódica?

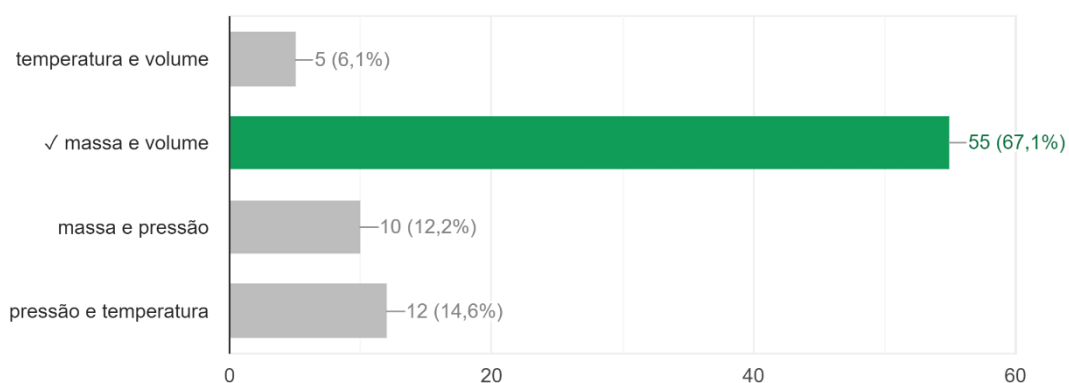
72 / 82 respostas corretas



c.1- Questão de avaliação do conteúdo densidade antes do uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 67,1% dos participantes.

Densidade é uma propriedade física que relaciona quais propriedades?

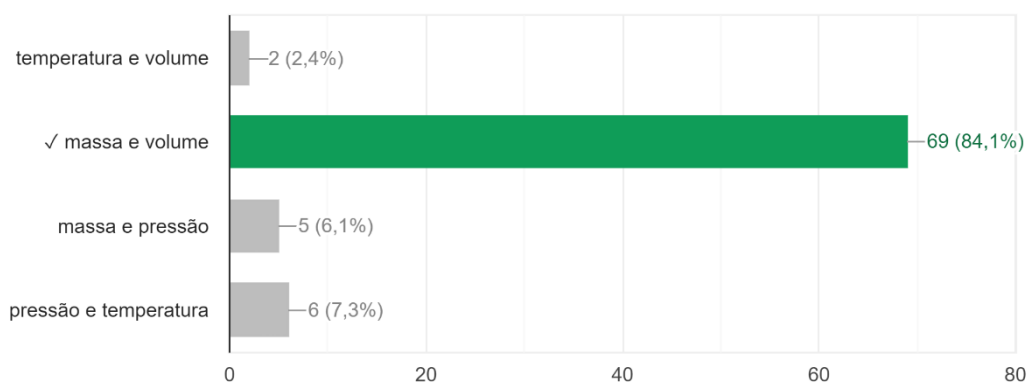
55 / 82 respostas corretas



c.2 - Questão de avaliação do conteúdo densidade pós-uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 84,1% dos participantes.

Densidade é uma propriedade física que relaciona quais propriedades?

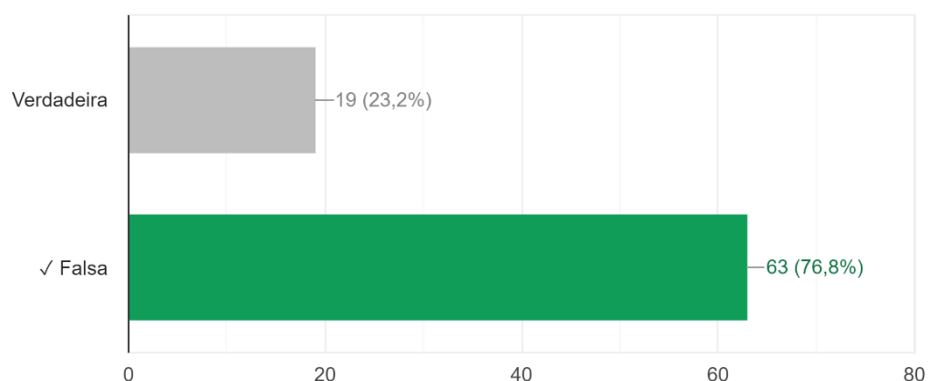
69 / 82 respostas corretas



d.1 - Questão de avaliação do conteúdo densidade antes do uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 76,8% dos participantes.

A densidade dos materiais são sempre iguais independente da sua constituição. Essa afirmação é:

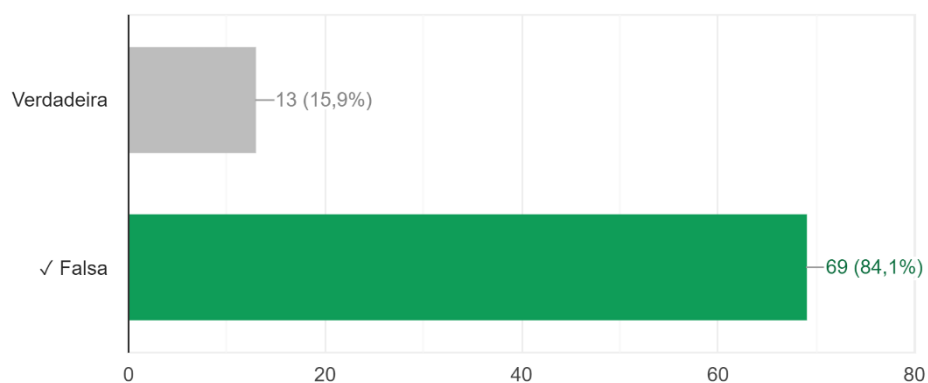
63 / 82 respostas corretas



d.2 - Questão de avaliação do conteúdo densidade pós-uso do *blog* educacional “Eu na Química”, cujo índice de acerto foi de 84,1% dos participantes.

A densidade dos materiais são sempre iguais independente da sua constituição. Essa afirmação é:

69 / 82 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora (2022)**.

A análise do quadro 3 demonstra que houve, por parte dos alunos, uma melhora no índice de acertos, em todas as questões. Não é possível afirmar com exatidão que esse resultado

** Resultado do questionário eletrônico de avaliação do produto educacional aplicado aos participantes da pesquisa.

se deve exclusivamente à utilização do produto educacional, pois não há como descartar as variáveis externas. Todavia, o aumento do número de acertos pode sugerir que o *blog* desenvolvido interferiu, de forma positiva, na aprendizagem dos conteúdos propostos. O aumento do percentual de acertos das questões foi, respectivamente: questão a - 30,5%; questão b – 19,5%; questão c – 17%; questão d – 7,3 %. Outros estudos demonstram também a melhoria dos resultados de acertos de exercícios, após a utilização de estratégias pedagógicas com TDIC. Oliveira (2015), por exemplo, encontrou um aumento médio de 52% no índice de acertos, variando de 41% em questões de “distribuição eletrônica” a 31% na “classificação periódica”.

A partir dessas práticas, buscou-se trabalhar a dificuldade que muitos apresentavam em aprender o conteúdo proposto. Pensando nos benefícios das tecnologias em prol do desenvolvimento da aprendizagem, essas ferramentas são importantes para todos envolvidos no processo educacional, pois permitem a demonstração de experimentos e ajudam o aluno a entender os processos e fenômenos envolvidos (MIDAK, 2021).

O “Eu na química” também foi apresentado para os demais professores do conteúdo de química da escola investigada e depois que eles fizeram seu uso, foi realizado um questionário de avaliação do *blog* aos professores, para que tivessem a oportunidade de opinar sobre o produto educacional. A totalidade dos professores responderam de forma positiva, conforme fica explícito do quadro 4, reconhecendo a importância e a praticidade do *blog* “Eu na Química”, na elaboração e montagem das aulas dos professores por meio dos recursos multimodais.

Quadro 4 – Exemplos de respostas dos professores relacionadas à Importância do produto educacional de ensino e aprendizagem.

PROFESSORES QUE UTILIZARAM O <i>BLOG</i> EDUCACIONAL	RESPOSTAS
Professor A	<i>“Às vezes é complicado realizar experimentos e criar modelos do conteúdo estudado para o aluno, e o material apresentado no “Eu na Química” possibilita apresentar os conteúdos de maneira mais prática e mais interessante para os educandos.”</i>
Professor B	<i>“Os alunos tendo aula desse modelo, a aprendizagem é mais fácil e rápida.”</i>

Professor C	<i>“O blog ‘Eu na Química’ ajudou com exemplos visuais. Nem todas as pessoas conseguem entender só com a teoria, e a prática ajuda muito.”</i>
-------------	--

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ainda, o *blog* se apresenta como uma opção de uso em escolas que tenham bons laboratórios; pois, além do conteúdo explicado, dos *links* que levam aos simuladores e às imagens em 3D, também pode-se instigar o aluno, com o auxílio do professor, a replicar em laboratório real as atividades apresentadas; ou, ainda, conseguir reproduzi-las, quando possível, em sua casa, ampliando os espaços e os tempos de aprendizagem, o que pode representar um ganho no desenvolvimento cognitivo e intelectual do discente. Segundo Ausubel (1980), a aprendizagem significativa se dá por meio da teoria associada à prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi influenciado pelas experiências da prática docente e pela busca na inovação e significação do ensino de Química por meio das análises relatadas nos resultados da pesquisa, a fim de demonstrar a possibilidade de reaplicação do produto educacional desenvolvido, no caso, o *blog* educacional “Eu na Química”, as implicações da pesquisa, e, por fim, as perspectivas futuras, conforme segue.

5.1 Resultados e implicações da pesquisa

Inicialmente, nestas considerações finais, intenta-se responder à questão de investigação, o que nos leva a ver o quão importante são as contribuições que o produto educacional desenvolvido, no caso, o *blog* “Eu na Química”. Seu objetivo é colaborar no processo de ensino-aprendizagem de Química e possibilitar ferramentas que auxiliem a prática educacional e que são, de fato, relevantes.

Para confirmar essa possibilidade, seguem os dados finais da pesquisa, que, para melhor visualização, foram dispostos em quadros com as quantificações resultantes da coleta de dados, os quais comprovam que o objetivo da presente pesquisa foi alcançado, pois ela promoveu o reconhecimento e a compreensão, por meio do uso do produto educacional, dos conteúdos abordados no *blog* sobre constituição básica da matéria, modelos atômicos, elementos químicos, simbologia dos elementos, tabela periódica e densidade.

Conforme discutido no referencial teórico, subseção 2.1, na qual apontam-se as possibilidades das TDICs nas aulas de Química de acordo com os documentos normativos, como a LDB e a BNCC. Ressalta-se, em seu discurso, o desenvolvimento do conteúdo de Química e as TDIC, visto que podem corroborar para a formação dos indivíduos.

Ainda, percebe-se o desenvolvimento das habilidades da competência 5 da BNCC, a qual se refere às Ciências da Natureza por meio dos fenômenos naturais e processos tecnológicos; promovendo a utilização principalmente de *smartphones* e também de computadores ou similares como recursos pedagógicos.

No item 2.2 do referencial teórico, foi feita uma abordagem do ensino híbrido e das transformações sociais, na qual são explanados os tipos de educação, considerando que o processo de educação está sempre em movimento na sua construção. Observa-se, aqui, o papel do aluno e do professor perante a construção do conhecimento.

Pensando-se na viabilidade de agregar no ensinamento do conteúdo de Química e com o intuito de contribuir com os docentes, possibilitou-se, ainda, a otimização do tempo e colaborou-se com a montagem das aulas dos professores por meio dos recursos multimodais apresentados no *blog*.

Na discussão sobre simuladores de experimentos, imagens 3D e o uso de plataformas virtuais no ensino de Química, exposta no referencial teórico 2.3, esta é uma ciência que estuda a composição dos materiais, suas propriedades e transformações. Assim, sua compreensão envolve o entendimento dos materiais sob vários pontos de vista, que tragam percepção sobre o fenômeno ou a reação ocorrida.

Dessa forma, foi cumprido o principal objetivo da presente pesquisa, que era o de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de Química envolvendo alunos e professores do Ensino Médio de uma escola pública por intermédio do *blog* educacional “Eu na Química”.

5.2 Perspectivas futuras

Para essa perspectiva, espera-se que o *blog* educacional “Eu na Química” continue sendo usado pelos professores e alunos da escola onde a pesquisa foi aplicada e que venha a ter seu uso popularizado para outras instituições. Espera-se, também, que o *blog* educacional continue sendo alimentado com mais conteúdos, conforme sugerido nos próprios questionários pelos participantes da pesquisa. Dessa forma, propõe-se continuar colaborando com o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de Química para o Ensino Médio, principalmente para a rede pública de ensino.

REFERÊNCIAS

AIRES, Joanez Aparecida; LAMBACH, Marcelo. Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BACICH, Lilian.; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação transformadora: uma abordagem teórico-prática**. São Paulo: Penso, 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRAIT, Lílian Ferreira Rodrigues *et al.* A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. **Itinerarius Reflectionis**, v. 6, n. 1, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: www.basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/78631-pcp015-17-pdf/file>. Acesso em: 01 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>. Acesso em: 11 jun. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais** para o Ensino Fundamental. Brasília, 1997.

DA SILVA, Fábio Wellington Orlando; PEIXOTO, Marco AN. Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte. **Educação & Tecnologia**, v. 8, n. 1, 2011.

DA SILVA ROCHA, Gabrielle Cristine Ferreira; MARTINS, Brunielly Miguel; DA COSTA, Renata Luiza. Vídeos experimentais: uma alternativa para o déficit de laboratórios para o ensino de química em escolas públicas. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 1, p. 25-41, 2019.

DE FIGUEIREDO, Helder et al. Fundamentos pedagógicos para o uso de simulações e laboratórios virtuais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 75-103, 2017.

ELJACK, Sarah M.; ALFAYEZ, Fayez; SULEMAN, Nawal M. Organic chemistry virtual laboratory enhancement. **Comput Sci**, v. 15, n. 1, p. 309-323, 2020. Disponível em: <http://ijmcs.future-in-tech.net/15.1/R-Fayez.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GOMES, Maria João. Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. **RepositorioUM**, nov., 2005. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4499>. Acesso em: 12 nov. 2022.

KENSKI, Vani Moreira. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015.

LEITE, Bruno Silva. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 03, p. 55, 2014.

LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.

LUCENA, Guilherme Leocárdio; SANTOS, Vandeci Dias dos; SILVA, Afranio Gabriel da. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 27, 2013.

MACHADO, Andréa Horta. **Aula de química: discurso e conhecimento**. Tese de Doutorado. (Orientador: Ana Luiza Bustamante Smolka). Faculdade de Educação, 1999.

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, p. 21-41, 2007.

MIDAK, L.; KUZYSZYN, O; BAZIUK, L. Specifics of visualization of study material with augmented reality while studying natural sciences. **Open Educational e-environment of Modern University**. special edition, 192–201, 2019.

MIDAK, L. Ya *et al.* Specifics of using image visualization within education of the upcoming chemistry teachers with augmented reality technology. **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2021.

MINAS GERAIS. **Projeto Político Pedagógico (PPP)**. E.E. Américo Dias Pereira. Três Corações, 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, p. 31.

NECHYPURENKO, P. P.; SEMERIKOV, S. O. VlabEmbed – the New Plugin Moodle for the Chemistry Education. **CEUR Workshop Proceedings**, 1844, 319–26, 2017.

NECHYPURENKO P P *et al.* Information and communication tools for pupils' research competence formation at chemistry profile learning. **Information Technologies and Learning Tools**, 56, 10-29, 2016.

OLIVEIRA, Carlos Antônio Chaves de. **Aulas em multimídia como ferramenta pedagógica na melhoria do ensino de química de alunos do 1º ano do ensino médio: um estudo de caso**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, M. R. A. C. Ambientes virtuais de aprendizagem. **AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, RE da S. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. **Núcleos de ensino**. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123, 2003.

REIS, Rafaela da Silva; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **RENOTE**, v. 15, n. 2, 2017.

RISCO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/risco/>. Acesso em: 25 set. 2021.

ROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; FERNANDES, Letícia Carvalho Belchior Emerick. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS Revista Científica**, n. 35, p. 47-65, 2014.

SILVA, Antonia Iris Pereira; BEZERRA, Ada Augusta Celestino. TECNOLOGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA REDE BÁSICA DE ENSINO. **Semana de Pesquisa da Universidade Tiradentes-SEMPESq**, n. 18, 2016.

SUANNO, João Henrique. Práticas inovadoras em educação: uma visão complexa, transdisciplinar e humanística. *In*: MORAES, Maria Cândida; BATALLOSO NAVAS, Juan Miguel. **Complexidade e transdisciplinaridade em educação**: teoria e prática docente. Rio de Janeiro: Wak, 2010.

UNINCOR- Universidade Vale do Rio Verde - **Normas para redação e formatação de trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses dos programas de mestrado e doutorado da UNINCOR**- Três Corações – 2019- 38 p.

VIEIRA, Sonia. **Como Elaborar Questionários**. Editora Atlas, 2009.

VIEIRA, E., Meirelles, R. M. S., Rodrigues, D. **O uso de tecnologias no ensino de química**: A experiência do laboratório virtual química fácil. 2010. UERJ.

WANG, Yan; CHEN, Nan. Application of Augmented Reality Technology in Chemistry Experiment Teaching. *In*: 5th International Conference on Economics, Management, **Law and Education (EMLE 2019)**. Atlantis Press, 2020.

WEI DEJING. Problems and Solutions in Senior High School Chemistry Experiment Teaching under the New Curriculum Standard [J]. **China Extracurricular Education**, (8): 80, 2013. (in Chinese).

XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza; LIMA, Valdeci Ferreira. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de *softwares* livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educación**, v. 17, n. 27, p. 289-308, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso, planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Questionário inicial

Questionário Inicial - Pesquisa para o Mestrado

Sou a professora Daiana Samara de Carvalho Reis e atualmente também sou estudante do Programa de Mestrado Profissional (MGPE) do Centro Universitário Vale do Rio Verde (Unincor). Desenvolvo uma pesquisa, sob a orientação atual do professor Dr. Dirceu Cordeiro Júnior.

Como parte do quesito para obtenção do título de Mestre estamos buscando informações para compor algumas questões levantadas na pesquisa.

Lembre-se que a coleta dos dados será ministrada de forma sigilosa e responsável, ainda informo que sua participação contribui com a formação de estratégias metodológicas para melhorar o ensino e aprendizagem na educação básica, tudo de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP.

Qualquer dúvida entrar em contato com o pesquisador responsável MGPE pelo WhatsApp 035 99913-6967 (Daiana Samara de Carvalho Reis).

Desde já, agradecemos sua participação!

O presente questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado da aluna Daiana Samara de Carvalho Reis, para validar a mesma é necessário concordar e assinar após leitura do TCLE. *

Segue TCLE:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações contidas neste Termo visam firmar acordo por escrito, mediante o qual o participante objeto de pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1- Na sua escola tem laboratório de ciências? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro
-

2- Você já usou o laboratório durante as aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro

3- Você já fez experiências nas aulas de Química ou componentes do eixo de Ciências da Natureza?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro
-

4- Já utilizou algum tipo de aplicativo ou plataforma digital que contenha experimentos químicos durante as aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro
-

5- Já utilizou algum tipo de aplicativo ou plataforma digital que contenha experimentos químicos por curiosidade?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro

6- Gostaria de ter acesso a uma plataforma digital que contenha vídeos e simulação de experimentos químicos e orientações adequadas para reproduzi-las?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei / não lembro

APÊNDICE B – Questionário pós aplicação do produto

Questionário pós aplicação do produto educacional

Sou a professora Daiana Samara de Carvalho Reis e atualmente também sou estudante do Programa de Mestrado Profissional (MGPE) do Centro Universitário Vale do Rio Verde (Unincor).

Desenvolvo uma pesquisa, sob a orientação atual do professor Dr. Dirceu Cordeiro Júnior, um blog educacional, o qual é um espaço informativo, multimodal e formativo para alunos e professores do eixo das Ciências da Natureza, mais especificamente o componente curricular de química. O blog recebeu o nome de Eu na Química.

O objetivo do Eu na Química é propor contribuição na formação docente e possibilidades na educação básica em prol do desenvolvimento das habilidades propostas na BNCC para os alunos do Ensino Médio.

Em um primeiro momento você participante da pesquisa, respondeu um questionário de sondagem e depois foi lhe apresentado o blog Eu na Química e suas funcionalidades.

Como parte do quesito para obtenção do título de Mestre estamos, ainda, buscando entender como o blog pode contribuir com a formação de cada participante e levantar possíveis melhorias.

Lembre-se que a coleta dos dados será ministrada de forma sigilosa e responsável, ainda informo que sua participação contribui com a formação de estratégias metodológicas para melhorar o ensino e aprendizagem na educação básica, tudo de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP.

Qualquer dúvida entrar em contato com o pesquisador responsável MGPE pelo WhatsApp 035 99913-6967 (Daiana Samara de Carvalho Reis).

Desde já, agradecemos muito sua participação e colaboração com a pesquisa!

1- Gostou de usá-lo? *

☐ Sim

☐ Não

2- Achou relevante os conteúdos e a forma que foram apresentados? *

☐ Sim

☐ Não

3- Quanto a acessibilidade, achou fácil a utilização das ferramentas multimodais propostas no blog? *

☐ Sim

☐ Não

4- Usaria e indicaria o "Eu na Química"? *

☐ Sim

☐ Não

5- Acha que o "Eu na química" contribui para o processo de ensino-aprendizagem? *

☐ Sim

☐ Não

6- Se sua resposta foi SIM na questão anterior, poderia comentar de qual maneira você enxerga a contribuição do "Eu na Química" no processo educacional? *

Caso sua resposta seja NÃO escreva "Não se aplica".

Texto de resposta longa

7- Houve alguma dificuldade quanto ao uso do blog educacional? *

☐ Sim

☐ Não

8- Se a sua resposta foi Sim na questão anterior, pode nos contar qual foi a dificuldade encontrada? *

Caso a sua resposta seja NÃO escreva "Não se aplica".

9- Em um primeiro momento, como você observou, o blog educacional conta com dois tópicos do objeto do conhecimento de acordo com a BNCC. Poderia sugerir aqui alguma melhoria no projeto? Ou indicar algum conteúdo que acha relevante para ser anexado posteriormente? *

Caso não queira fazer nenhuma observação escreva "Não posso fazer sugestão ou contribuição".

APÊNDICE C – Sondagem prévia dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade

Sondagem prévia dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade.

Eu Daiana Samara de Carvalho Reis, pesquisadora e orientada pelo professor Dirceu Cordeiro Júnior estamos fazendo essa sondagem com o intuito de avaliar algumas questões pertinentes ao conteúdo proposto no blog educacional "Eu na química". Primeiramente usaremos as questões a seguir para entender a concepção de cada aluno.

APÊNDICE D – Avaliação, pós uso do *blog* educacional “Eu na Química” dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade

Avaliação, pós uso do blog educacional "Eu na Química" dos conceitos sobre atomística, elementos químicos, tabela periódica e densidade.

Eu Daiana Samara de Carvalho Reis, pesquisadora e orientada pelo professor Dirceu Cordeiro Júnior estamos fazendo essa avaliação pós aplicação do produto com o intuito de entender se houve aprendizagem perante ao conteúdo proposto no blog educacional "Eu na química". Usaremos as mesmas questões que foram feitas na sondagem dos alunos.

Quais são as partículas fundamentais da matéria? *

Texto de resposta curta

Em um átomo o que determina um elemento químico? *

Texto de resposta curta

Quantos prótons tem o átomo de Carbono? *

- ☐ 2
 - ☐ 4
 - ☐ 6
 - ☐ 12
-

Quantos grupos tem a tabela periódica? *

- ☐ 7
 - ☐ 9
 - ☐ 10
 - ☐ 18
-

Densidade é uma propriedade física que relaciona quais propriedades? *

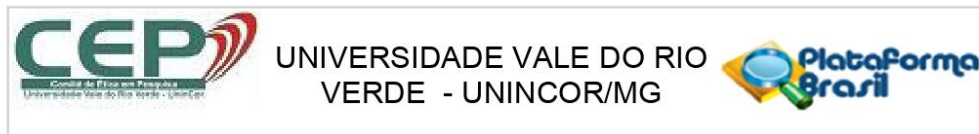
- ☐ temperatura e volume
 - ☐ massa e volume
 - ☐ massa e pressão
 - ☐ pressão e temperatura
-

A densidade dos materiais são sempre iguais independente da sua constituição. Essa afirmação é:

*

- ☐ Verdadeira
- ☐ Falsa

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES E POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Pesquisador: Daiana Samara de Carvalho Reis

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53039721.5.0000.5158

Instituição Proponente: Universidade Vale do Rio Verde - UNINCOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.123.514

Apresentação do Projeto:

A realidade das escolas públicas de Minas Gerais, quanto ao quesito infraestrutura, pode ser analisada pelos dados retirados do Censo Escolar

(INEP, 2020), onde em todo estado apenas 12% das escolas públicas possui um laboratório de ciências (de 12.031 apenas 1.420 possuem). Isso

sem considerar as condições reais desses laboratórios, a quantidade de equipamentos e reagentes, os quais também geram custos elevados para

as instituições fazerem a manutenção. Outro ponto a ser abordado é a segurança dos alunos e do professor nas técnicas utilizadas, pois podem

ocorrer acidentes, muitas vezes até provocado por falta de investimento em equipamento necessário e instrução correta.

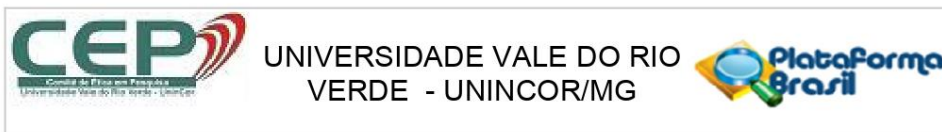
Com a existência também de infraestrutura adequada, a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) nos dias atuais

se faz necessária e relevante, ainda mais com o momento pandêmico que se vive. A popularização do uso de smartphone e da internet no Brasil

possibilitou, por exemplo, a utilização de laboratórios virtuais nas aulas, algo com valor acessível e com potencial de ensino-aprendizagem, podendo

ser uma alternativa frente aos problemas enfrentados no ensino da química geral no ensino médio,

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82 - Bloco B 4º andar
Bairro: Chácara das Rosas **CEP:** 37.417-150
UF: MG **Município:** TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246 **Fax:** (35)3239-1246 **E-mail:** cepunincor@unincor.edu.br



Continuação do Parecer: 5.123.514

tais como a falta de infraestrutura nas escolas públicas com laboratórios, equipamentos, insumos, segurança nos procedimentos e profissionais com formação contínua. Além de ser uma alternativa a falta de laboratórios físicos, os laboratórios virtuais também se caracterizam por ser potencializadores do uso dos laboratórios físicos, por possibilitar orientações rápidas com baixo custo e boa acessibilidade ao professor e ao aluno. Laboratório virtual é um simulador de um ambiente real, por meio de softwares, que possibilita experimentos virtuais. Nesse cenário cabe destacar o entendimento de que para que isso aconteça, em especial nas escolas públicas, faz-se importante políticas públicas efetivas, entretanto, a vantagem do investimento nas TDIC's diz respeito a elas contribuírem e poderem ser utilizadas em todos os eixos temáticos integrados às disciplinas, garantindo acessibilidade inclusive em trabalho na modalidade de Regime Especial de Atividades não Presenciais (REANP). Nesta perspectiva, este projeto de pesquisa problematizará possibilidades formativas e de usos de laboratórios virtuais, via TDIC's, no ensino de química geral com alguns alunos do Ensino Médio da E.E. Américo Dias Pereira - MG, localizadas na cidade de Três Corações. Além disso, apresentará o desenvolvimento, aplicação e a avaliação de um protótipo educacional, em resposta as várias questões aqui apresentadas. A partir dessas práticas, busca-se trabalhar na dificuldade que muitos alunos apresentam em aprender conteúdo de química devido à falta de materiais concretos, a falta de formação continuada dos professores e os avanços tecnológicos.

Objetivo da Pesquisa:

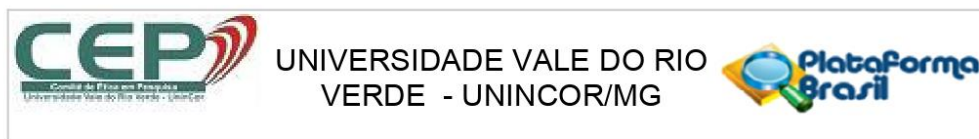
Objetivo Primário:

Contribuir para o processo de ensino aprendizagem de química por intermédio de um laboratório virtual, metodologias ativas e aplicação com professores e alunos do primeiro ano do Ensino Médio da E. E. Américo Dias Pereira na cidade de Três Corações-MG.

Objetivo Secundário:

Criar um laboratório virtual inserido em uma plataforma digital, tipo blog ou similar, com conteúdo básico de Química Geral e aplicar para os professores e alunos do 1º ano do Ensino Médio da E. E. Américo Dias Pereira.

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82 - Bloco B 4º andar
Bairro: Chácara das Rosas **CEP:** 37.417-150
UF: MG **Município:** TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246 **Fax:** (35)3239-1246 **E-mail:** cepunincor@unincor.edu.br



Continuação do Parecer: 5.123.514

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, vergonha, invasão de privacidade. Incomodo, pois os alunos podem responsabilizar seus professores por não terem contato com essa prática.

Benefícios:

A disponibilidade de material didático concreto e virtual no conteúdo de química, tais como: suporte para montar as aulas, figuras em 3D (tridimensional), simuladores de técnicas laboratoriais, de plataformas gratuitas e nacionais para o uso de alunos e professores da rede pública de ensino, poderia contribuir para a melhor aprendizagem dos alunos, somados a formação continuada de professores; além de facilitar o trabalho dos discentes possibilitando com aulas mais dinâmicas e aumento da visão e da capacidade de entendimento do docente, por ser um conteúdo abstrato.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Elementos corretos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Elementos corretos.

Recomendações:

O projeto de pesquisa não poderá ser alterado ou modificado após a aprovação do comitê de ética em pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada pendente.

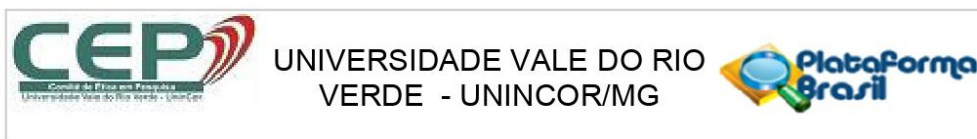
Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto de pesquisa não poderá ser alterado ou modificado após a aprovação do comitê de ética em pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1851907.pdf	08/11/2021 21:53:44		Aceito

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82 - Bloco B 4º andar
Bairro: Chácara das Rosas **CEP:** 37.417-150
UF: MG **Município:** TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246 **Fax:** (35)3239-1246 **E-mail:** cepunincor@unincor.edu.br



Continuação do Parecer: 5.123.514

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEassinadocarimbado.pdf	08/11/2021 21:48:00	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Outros	declaracaodiretor.pdf	08/11/2021 21:43:07	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Orçamento	RECURSO_proprio.pdf	08/11/2021 14:03:20	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAnovo.pdf	08/11/2021 14:02:57	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA.pdf	03/11/2021 23:00:57	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEassinadotudo.pdf	03/11/2021 22:02:45	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Daiana.pdf	03/11/2021 22:02:08	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoassinada.pdf	03/11/2021 22:00:43	Daiana Samara de Carvalho Reis	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TRES CORACOES, 24 de Novembro de 2021

Assinado por:
Fabiano Guimarães Nogueira
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82 - Bloco B 4º andar
Bairro: Chácara das Rosas **CEP:** 37.417-150
UF: MG **Município:** TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246 **Fax:** (35)3239-1246 **E-mail:** cepunincor@unincor.edu.br



UNINCOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE