

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

YORRANA MARQUENIS DA SILVA

ENSINO REMOTO DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's):
DESAFIOS E POSSIBILIDADES

MORRINHOS – GO

2024

YORRANA MARQUENIS DA SILVA

ENSINO REMOTO DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's):
DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carla de Moura
Martins

MORRINHOS – GO

2024

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

SSI586 Silva, Yorrana Marquenis
ENSINO REMOTO DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's):
DESAFIOS E POSSIBILIDADES / Yorrana Marquenis Silva;
orientadora Carla de Moura Martins. -- Morrinhos,
2024.
47 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Química) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2024.

1. TIC's. 2. Ensino de química. 3. Covid-19. 4.
Aulas remotas. I. Martins, Carla de Moura, orient.
II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



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

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Yorrana Marquenis da Silva

Matrícula: 2014104221550195

Título do Trabalho: ENSINO REMOTO DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's): DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/04/2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 08 de abril de 2024

Yorrana Marquenis da Silva

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Carla de Moura Martins

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Yorrana Marquenis da Silva, 2014104221550195 - Discente, em 08/04/2024 11:40:58.
- Carla de Moura Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 08/04/2024 11:11:06.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/04/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 590800
Código de Autenticação: 59252205ad



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000

(64) 3413-7900



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

Ata nº 22/2024 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) vinte e cinco dia(s) do mês de março de 2024, às 13 horas e 57 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Carla de Moura Martins (orientadora), Sandra Cristina Marquez (membro), Sangelita Miranda Franco Mariano (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "Ensino Remoto de Química e a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's): Desafios e possibilidades" da estudante Yorrana Marquenís da Silva, Matrícula nº 2014104221550195 do Curso de Licenciatura em Química IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante, como nota igual a 7,0. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Carla de Moura Martins
Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Sandra Cristina Marquez
Membro

(Assinado Eletronicamente)

Sangelita Miranda Franco Mariano
Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- Sangelita Miranda Franco Mariano, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/04/2024 09:27:44.
- Sandra Cristina Marquez, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/03/2024 21:09:11.
- Carla de Moura Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/03/2024 15:36:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/03/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 587125
Código de Autenticação: 09d344d4bb



“O senhor é o meu pastor, nada me faltará”.

Salmos (23:1)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar este trabalho primeiramente a Deus por me permitir ter saúde e sabedoria, me ajudando espiritualmente a ser mais corajosa e forte.

Aos meus papais Messias Pereira da Silva e Sania Marquenis de Oliveira Silva que sempre se dedicaram com total amor, atenção e carinho na minha educação, trabalhando incansavelmente para me dar um bom ensino ao longo de todos esses anos, além de me apoiarem e acreditarem que eu poderia ser uma pessoa de bem. A eles dedico este trabalho que é algo muito importante em minha vida.

Ao meu esposo Clayton Silva que me apoiou na reta final e me ajudou a ter força de vontade para concluir essa grande etapa da minha vida.

Dedicar também aos meus avós, ao meu irmão Yorran Marquenis, sobrinhos e afilhados, pelo grande apoio depositado em mim.

A minha Orientadora, professora Dra. Carla de Moura Martins, pela sabedoria compartilhada para finalização deste trabalho.

A todos os familiares e amigos que de algum modo estiveram presente ao longo de todo meu percurso, em especial minha amiga Vanda que compartilhou de grandes momentos difíceis dentro do curso comigo, aos meus amigos Hiury e Kelly que dividiram diversas aventuras ao longo do curso.

Aos professores do núcleo de Química pelos ensinamentos partilhados no decorrer no curso e a banca.

RESUMO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) tem contribuído na prática de ensino e aprendizagem, por ser um método de ensino atrativo para os estudantes, deste modo o trabalho foi baseado na abordagem das TIC's, com intuito de analisar as dificuldades dos professores de Química nas aulas remotas em meio ao contexto da pandemia de Covid-19 e possibilidade de utilização das TIC's. O trabalho foi realizado entre os meses de agosto de 2021 a fevereiro de 2022, no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, localizado na zona rural do município de Morrinhos – Goiás, sendo desenvolvido com cinco turmas de 1º ano do Ensino Médio, dos cursos Técnico Integrado em Agropecuária e Técnico Integrado em Informática na disciplina de Química. Tratando-se de uma pesquisa qualitativa em que os resultados foram obtidos por meio de questionários do google formulários e atividades avaliativas na utilização do laboratório virtual do PhET *Interactive Simulations*. A participação dos alunos e professores foi importante para a obtenção dos resultados, por meio dos quais pode-se perceber as principais dificuldades relatadas pelos professores de Química na ministração das aulas remotas e como a utilização de softwares no ensino de química colaborou com as aulas síncronas ministradas durante a pandemia, sendo assim, de grande relevância para reforçar os conhecimentos de ácidos, bases e condutividade elétrica ao ser aplicado com a instrução correta.

Palavras chave: TIC's. Ensino de química. Covid-19. Aulas remotas.

ABSTRACT

The use of Information and Communication Technologies (ICT's) has contributed to the practice of teaching and learning, as it is an attractive teaching method for students, so the work was based on the ICT's approach, with the aim of analyzing teachers' difficulties. of Chemistry in remote classes in the context of the Covid-19 pandemic and the possibility of using ICTs. The work was carried out between the months of August 2021 and February 2022, at the Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, located in the rural area of Morrinhos – Goiás, being developed with five classes from the 1st year of High School, from the Technical courses Integrated in Agriculture and Integrated IT technician in the Chemistry discipline. This is a qualitative research and the results were obtained through Google Forms questionnaires and evaluation activities using the PhET Interactive Simulations virtual laboratory. The participation of students and teachers was important to obtain the results, through which it was possible to related the main difficulties reported by Chemistry teachers in teaching remote classes and how the use of software in chemistry teaching collaborated with synchronous classes during the pandemic, thus being of great relevance to improve knowledge of acids, bases and electrical conductivity when applied with correct instruction.

Keywords: ICTs. Chemistry teaching. Covid-19. Remote classes.

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	OBJETIVOS GERAIS.....	16
3.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1	Pandemia.....	17
3.2	O ensino remoto.....	18
3.3	Uso das TIC's no ensino de química.....	19
4.	PERCURSO METODOLÓGICO.....	21
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1	Questionário para os professores.....	23
5.2	Aplicação do software.....	29
5.3	Questionário para os alunos.....	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	APÊNDICES.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Página inicial do software PhET no tópico Soluções ácido-base.....	30
Figura 2: Erros cometido pelos alunos ao responder a atividade utilizando o software. ..	32
Figura 3: Erros cometido pelos estudantes ao responder a questão número 2.....	33
Figura 4: Erro cometido pelos alunos ao responderem a questão de número 3.....	34
Figura 5: Aluno que não apresentou o gráfico como resolução do exercício.....	35
Figura 6: Resposta esperada pelos alunos na questão de número 4.....	36
Figura 7: Gráfico do questionário dos alunos questão 4.....	38
Figura 8: Gráfico do questionário dos alunos, questão 5.....	38

1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Química é a parte da ciência que possui uma grande importância na sociedade, de maneira a explicar fenômenos ocasionais em nossas vidas, mostrando a explicação da nossa existência desde os átomos, a matéria e suas transformações, permitindo entender melhor o mundo ao nosso redor e desenvolver novas tecnologias e materiais que podem ser utilizados em amplas áreas da sociedade, tornando um ensino fundamental na vida das pessoas com entendimento de nossas existências e como tudo é possível no mundo.

Segundo Costa (2017, p. 14) “a disciplina de Química proporciona a apreensão e construção de conhecimentos articulados, ou seja, o indivíduo pode adquirir uma visão de mundo mais articulado e menos fragmentado através do estudo dela, sendo aplicada de maneira adequada”, no entanto, muitas das vezes vemos um grande desinteresse em aprendizagem da disciplina, por ser vista como abstrata ou até mesmo complexa pelos alunos, não vendo a relevância que essa disciplina pode trazer para suas vidas. Assim, professores têm buscado cada vez mais meios alternativos de ensino como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's).

O uso das TIC's tem contribuído diariamente na prática de ensino e aprendizagem, devido a sua eficiência na prática da educação e por envolver os alunos de modo mais atraente, levando os professores usar cada vez mais esses recursos computacionais que muitas vezes são gratuitos e de fácil acesso. Para Oliveira, Moura e Sousa (2015, p. 80) “as TIC's operam como molas propulsoras e recursos dinâmicos de educação, à proporção que quando bem utilizadas pelos educadores e educandos acabam proporcionando a intensificação das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula e fora dela”. Esses recursos quando são trabalhados de maneira correta proporcionam muito ensinamento e compreensão por parte dos discentes, ainda mais na atualidade em que as pessoas estão cada vez mais mediadas por dispositivos tecnológicos, assim de fato acompanhar essas mudanças do mundo gera um grande apoio para educação (Furlan, Nicodem, 2017).

As TIC's englobam uma variedade enorme de ferramentas que são importantes para o processamento das informações, incluindo os computadores, celulares, tablets, pendrive, sites, datashow, realidades virtuais aumentadas para ter uma ampla visão de estruturas e formas. Conforme Muniz e Rocha (2023, p.11) “atualmente, o uso das mídias, podem proporcionar uma educação articulada com os avanços do mundo

moderno, e se, analisadas pedagogicamente pelo olhar do professor, contribuem de forma positiva para o processo de ensino e aprendizagem”.

Uma das ferramentas inclusas das TIC's utilizada neste trabalho foram os Softwares Educacionais (SE's), sendo uma opção de grande relevância no ensino de Química, ao quais os docentes têm buscado no cotidiano para acompanhar a evolução no ensino de acordo com as modificações sociais e educacionais. O software abordado no trabalho foi o *PhET Colorado* que é uma plataforma virtual que oferece simulações interativas diversas na área de ciências e matemática, sendo um projeto com grandes colaboradores, permitindo que os recursos da plataforma sejam gratuitos para os discentes e docentes. De acordo com Souza e Fujii (2016, p. 6) “o projeto simulações interativas PhET fornecem simulações especificamente projetadas e testadas para apoiar a aprendizagem do aluno.”

As TIC's contribuíram de modo integrado no ensino ao longo do processo da pandemia de COVID-19, iniciado em 2020, que causou uma doença com manifestações predominantemente respiratórias e transmissíveis, a qual teve inúmeros casos infectados em diversos países, levando a propagação rápida do vírus. Vários setores da sociedade foram afetados pela pandemia, incluindo a área educacional. Nesse contexto, a OMS e órgãos governamentais adotaram medidas sanitárias para evitar a propagação do vírus entre a população (Menezes; Silva, 2021).

Trazendo grandes mudanças segundo o ministério da saúde, que formulou novas exigências e tomou providências para a prevenção do aumento de casos da coronavírus, exigindo distanciamento social entre toda a população, permitindo assim a integração de aulas remotas no período de suspensão das aulas presenciais, que se estenderam por toda a pandemia.

Antes da pandemia, os recursos presenciais com carga horária 100% remota não estavam disponíveis, podendo ser realizadas somente em cursos em Ensino à Distância (EAD), aos quais eram implementados como propostas educacionais. No entanto, essa modalidade de ensino demandava planejamento antecipado, nos quais os alunos e professores eram preparados para explorarem as plataformas e multimídias, com planejamento prévio.

Uma opção para minimizar o impacto da pandemia foi a adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Essa estratégia ficou marcada pela falta de recursos adequados e pela necessidade de improvisação. Muitos alunos e até mesmo professores enfrentaram dificuldades por não possuírem acesso aos dispositivos essenciais para

participar das aulas. (Geronimo; Araújo; Giordano, 2021, p. 270 *apud* Junior; Amaral; Jordano, 2022). Segundo Rosa (2020, p. 3) “o ensino remoto que avançou no nosso país após leis implementadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e o Ministério da educação (MEC) teve a carga horária ofertada nessa modalidade de ensino de modo válido”, o que permitiu aos professores darem continuidade as aulas de modo remoto, sem ter pouco ou quase nenhum preparo educacional.

A utilização das aulas remotas se tornou uma necessidade para manter a continuidade da educação em todo o mundo, escolas e instituições de ensino precisaram se ajustar de modo rápido a implementação das plataformas de aprendizado *online*, videoconferências e recursos computacionais permitindo que os alunos continuassem a estudar de forma remota. Que diferem do ensino EAD, “sendo mediadas por tecnologias, e orientadas pelos princípios da educação presencial, enquanto que o EAD, por sua vez também utiliza as plataformas digitais, mas tem seu formato próprio de ensino-aprendizagem” (Rocha, 2021, p.1).

Esse acontecimento histórico no campo da educação foi um período muito preocupante e rodeado de desafios para o ensino educacional. Com as novas exigências os docentes tiveram que se adaptar as aulas remotas, com isso o trabalho de de curso foi desenvolvido por meio destas mudanças, com as utilizações das TIC's abordando o uso do software educacional PhET para despertar o interesse nos alunos do Ensino Médio do curso de Técnico Integrado do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos.

Além disso, o trabalho teve intuito de diagnosticar e compreender as dificuldades que os professores tiveram no ensino remoto e propor atividade de ensino-aprendizagem na disciplina de química no ensino médio com a utilização da tecnologia disponível atualmente. Uma vez que alguns docentes tiveram dificuldades de adaptação com o ERE além da falta de conhecimento sobre as TIC's durante a pandemia, fato que pode ser atribuído a formação acadêmica dos docentes, pois muitos deles não tiveram formação sobre o uso das TIC's (Leite, 2020). A pandemia foi um período de repensar a prática pedagógica para garantir qualidade nas aulas remotas e torna-las mais dinâmica aos discentes, além de atender as demandas educacionais e de aprendizagem deles (Santos, 2021).

2. OBJETIVOS GERAIS

Analisar as dificuldades dos professores de Química nas aulas remotas em meio ao contexto da pandemia de Covid-19 e possibilidade de utilização das TIC's.

2.1 Objetivos específicos

- Indiciar as principais dificuldades encontradas pelos professores de Química do Instituto Federal Goiano ao ministrarem as aulas remotas;
- Evidenciar um interesse por parte dos alunos em utilizar o software educacional.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Pandemia

Segundo Viana *et al* (2023) desde que a Organização Mundial da Saúde oficializou, em 11 de março de 2020, a pandemia do vírus da Covid-19, os impactos devastadores foram sentidos em todos os cantos da sociedade, a crise exacerbou problemas socioeconômicos e educacionais anteriormente negligenciados. Para conter a propagação do vírus e enfrentar a pandemia, medidas como o isolamento social tornaram-se imprescindíveis, levando à suspensão das aulas presenciais nas escolas brasileiras. (Souza; Pedro; Colling, 2023).

Embora medidas sanitárias tenham sido implementadas por instituições globais e governos locais, a gestão da crise na educação foi marcada por desafios significativos e, em muitos casos, por respostas inadequadas ou insuficientes (Menezes; Silva, 2021). Santos (2021) alega que diante da urgência do distanciamento social e da necessidade de seguir as diretrizes da Organização Mundial da Saúde, o mundo se viu com a necessidade de reavaliar uma série de conceitos fundamentais, entre os quais se destaca o da própria educação.

Para Menezes e Silva (2021) após esse período, os governos municipais e estaduais começaram a emitir decretos e outras regulamentações legais para lidar com a emergência de saúde pública. Destacando a suspensão das atividades escolares dentre essas medidas. As instituições de ensino se viram forçadas a se adaptarem ao ensino remoto mediado por tecnologias devido à pressão exercida pela Portaria nº 343, emitida pelo Ministério da Educação em 17 de março de 2020 (Viana; *et al*, 2023). Ao exigir a adoção do ensino remoto mediado por tecnologias, às instituições de ensino precisaram se adaptar rapidamente para garantir a continuidade no ensino.

Esta medida refletiu não apenas a falta de preparo prévio das instituições para lidar com situações emergenciais, mas também revelou a fragilidade do sistema educacional diante de crises, colocando em evidência as deficiências estruturais e de planejamento que há muito tempo vinham sendo ignoradas (Ferreira, 2020).

3.2 O ensino remoto

A pandemia da Covid-19 instigou transformações abrangentes em todos os setores da sociedade. No âmbito educacional, a mudança mais significativa foi a transição rápida do ensino presencial para o ensino remoto, evidenciando uma adaptação sem precedentes (Barbosa; Paula; Santos, 2022). Atualmente, a educação tem se deparado com um cenário caracterizado por adaptações, instabilidades e também rupturas, ao qual a pandemia impõe ao sistema educacional o desafio de uma constante reinvenção docente, com ênfase na necessidade de adoção do ERE (Viana, et al, 2023).

Segunda Silva, Renato e Suart (2020) o ERE foi uma modalidade educacional que foi rapidamente implementada em várias instituições pelo país. Essa medida foi adotada com o objetivo de manter o distanciamento social durante a pandemia, garantindo que o ano letivo não fosse perdido e procurando reduzir os impactos na formação dos estudantes. Pois a convivência em uma escola requer proximidade entre os indivíduos, isso inclui a estrutura física com salas de aulas lotadas, propensas à aglomeração, assim como os refeitórios, banheiros, pátios e outros espaços escolares (Médici; Tatto; Leão, 2020).

É fundamental ressaltar que a transição abrupta do ensino presencial para o ensino remoto apresentou um desafio significativo tanto para alunos e professores, logo, rompeu com a estrutura tradicional de ensino (Rocha; Vasconcelos; Sampaio, 2022). Essa transição do ensino presencial para o remoto acarretou grandes impactos na educação, pois professores acabaram sendo forçados a reformulação sem nenhum aviso prévio, tendo que fazer a utilização das novas ferramentas e dos novos métodos digitais que foram considerados legais pelo Ministério da Educação (MEC) (Amaral; Medeiros, 2021).

Para os autores Dallabrida, Oliveira e Arruda (2023) o ensino remoto foi apresentado como uma solução para manter a continuidade dos estudos durante todo o processo da pandemia. No entanto, o propósito não foi de criar um sistema educacional novo, mas sim de replicar as aulas de forma similar ao ensino presencial, fazendo a utilização dos recursos digitais.

Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos disponibilizou recursos tecnológicos como tablet, computadores e internet, a fim de promover a inclusão digital (Silva, 2020), com isso alunos do IF foram privilegiados quanto ao acesso, podendo participar das aulas remotas por meio dos dispositivos disponibilizados, no entanto não

foi suficiente para que o processo de ensino e aprendizagem ocorresse. Barbosa, Paula e Santos (2022) alegam que muitos foram os pontos que comprometeram o aprendizado, como a falta de preparo dos educandos e educadores, a falta de interação, a quantidade significativa de conteúdos sem infraestrutura, são pontos que fizeram que a educação não pudesse caminhar de modo benéfico no período pandêmico.

Segundo Lima, Reis e Sousa (2021) há professores que não possuem habilidades com as tecnologias, assim precisaram contratar serviços terceirizados para fazer a transposição do conteúdo para o ensino remoto, configurando como analfabetismo digital, que foi um ponto crucial no momento de pandemia para criar as aulas e conseguir passar a grande quantidade de conteúdos pelas plataformas digitais.

Assim foi possível perceber que o período de ensino remoto ficou marcado por grandes dificuldades, enfrentado tanto pelos alunos quanto pelos professores, por não possuírem uma estrutura nem um planejamento adequado desse contexto educacional, ficando desfavorecidos quanto ao ensino.

3.3 Uso das TIC's no ensino de química

Cardoso e Brito (2021) sustentam que o uso de novas tecnologias no ensino, especialmente em disciplinas como a Química, representou um desafio para os educadores, que precisaram se adaptar a aplicativos e plataformas educacionais desconhecidas. É necessário levar em conta que a tecnologia é uma ferramenta que pode aumentar a eficiência das atividades humanas em diversos setores sociais, incluindo a educação. Por isso, durante a pandemia, foi uma ferramenta amplamente utilizada no meio educacional (Médici; Tatto; Leão, 2020).

A Química é uma disciplina responsável pelo estudo das constituições e transformações da matéria (Rocha; Vasconcelos; Sampaio, 2022), e com todos esses avanços existem cada vez mais ferramentas tecnológicas com as TIC's sendo desenvolvidas para reforçar essa disciplina que abrange uma complexidade muito grande de conceitos. Para Leal, Silva e Silva (2020) a utilização das TIC's na educação possibilita a criação de aulas mais interativas, que permitem a visualização de demonstrações práticas por meio de softwares e vídeos. Isso contribui para a construção de uma abordagem mais alinhada com o contexto real dos alunos. Além de servir como um suporte no ensino de certos conteúdos para os alunos, a tecnologia também

representa uma alternativa viável para escolas sem laboratórios físicos, sendo possível a recorrer à sala de experimentos virtuais (Oliveira; Wartha, 2021).

Com o grande avanço das TIC's torna-se necessário um planejamento essencial correto para que possam ser utilizadas as diversas formas de linguagem disponíveis e explorar todo o potencial tecnológico (Neto, 2022). A ausência de um planejamento adequado pode resultar em uma utilização insuficiente destas ferramentas, as quais não são capazes de enriquecer o ensino e aprendizagem sem que ocorra uma estruturação.

As TIC's representam as ferramentas mais modernas utilizadas atualmente, além de também serem versáteis, ágeis e inclusivas. É necessário que sejam integradas de maneira responsável no planejamento pedagógico, atribuindo valor significativo na educação (Evangelista, 2018).

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Para o trabalho de conclusão do curso, foi desenvolvido um projeto de ensino entre os meses de agosto de 2021 a fevereiro de 2022, no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, localizado na zona rural do município de Morrinhos – Goiás, sendo executado sob a orientação da professora Dra. Carla de Moura Martins, com intuito de analisar o ensino de Química no Instituto Federal (IF) Goiano em meio à pandemia tendo como foco a utilização do software PhET como ferramenta metodológica.

O trabalho foi desenvolvido de forma qualitativa. Inicialmente foi aplicado um questionário online (Apêndice 2) com quatro professores responsáveis pela disciplina de Química do Ensino Médio do IF no início de novembro, visando fazer um diagnóstico das aulas de Química no contexto da pandemia. Os docentes receberam um convite por e-mail para participarem anonimamente da pesquisa e darem suas opiniões de forma espontânea e com consentimento.

O questionário foi desenvolvido na plataforma do Google Formulários contendo 10 questões, sendo divididas em questões objetivas e discursivas, com intuito de coletar dados e realizar a análise do ensino remoto e as dificuldades encontradas pelos professores na ministração das aulas síncronas, até mesmo abordagens tecnológicas utilizadas para atender a demanda dos alunos no ensino remoto.

Após a coleta de dados foi elaborada as atividades de ensino-aprendizagem, voltadas para a utilização das TIC's abordando os conteúdos de ácido, base e condutividade elétrica. As aulas foram ministradas pela licencianda em Química em cinco turmas de 1º ano do ensino médio, do curso Técnico Integrado em Agropecuária “API” 1-A, API 1-B, API 1-C e Técnico Integrado em Informática “TI” 1-A, TI 1-B, com intuito de analisar o desenvolvimento dos alunos na disciplina de Química. As atividades foram pensadas para serem desenvolvidas e aplicadas no Software *PhET Colorado* (Apêndice 1), disponível na plataforma do PhET *Interactive Simulations* <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/acid-base-solutions>.

Antes da aplicação da atividade foi ministrada uma aula para que os alunos tivessem conhecimento, de modo a garantir que os mesmos se interessariam pelo Software educacional, mostrando como são utilizados os recursos para a realização do experimento virtual, tirando as dúvidas e mostrando a maneira correta de se fazer o uso desta tecnologia.

Para finalizar a pesquisa foi aplicado um questionário online para os alunos do ensino médio (Apêndice 3), feito no Google Formulários contendo seis questões discursivas e objetivas, com intuito de obter um feedback das turmas, e saber se o software gerou interesse.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho serão apresentados ao longo do texto por meio de questões, observações, respostas e suas interpretações a respeito das respostas dos professores e alunos baseados nos questionários e atividades sobre o software do PhET Colorado.

5.1 Questionário para os professores

A primeira questão visava saber como os professores que estavam ministrando aulas de Química no ensino médio consideravam as aulas remotas emergenciais, sendo seguida pela justificativa a esta resposta. Pelos resultados foi verificado que 75% consideravam regulares, enquanto 25% consideravam as aulas remotas ruins. Os professores explicitam as justificativas na segunda questão, quando alegam que apesar do ensino remoto ter sido essencial no momento de pandemia para a continuidade dos estudos dos discentes, não houve tempo hábil para planejamento e organização dos envolvidos no processo de aprendizagem para garantir melhores condições de acesso aos recursos disponíveis para as aulas.

As tecnologias são ferramentas úteis no trabalho docente, porém, no contexto de pandemia, o processo de ensino-aprendizagem foi prejudicado, pois nem todos os discentes possuíam o mesmo acesso e disponibilidade para o desenvolvimento das atividades, devido a questões sociais e econômicas (Silva, 2020).

Podemos observar as “falas” dos professores em relação à questão 2.

“Os alunos não mostram feedback das aulas, processo avaliativo é possível de fraudes.”

“Fazemos o nosso melhor e o possível dentro dessa realidade emergencial. Considero regular, pois apesar de todo nosso esforço, penso que os prejuízos para os alunos, especialmente aqueles que não conseguiram entrar no ritmo desse modelo, serão imensuráveis. Os desgastes, os estresses com as aulas remotas, isso tudo atrapalha bastante a qualidade da aula.”

“Aluno não é obrigado estar nas aulas online, ao professor que opta por uma aula dialogada fica frustrado pela não participação.”

“Falta interação, participação e motivação para os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.”

Segundo Cardoso e Brito (2021, p. 10) “enquanto aos discentes a insegurança provém do contato mais restrito com os professores e colegas de turma, visto que as aulas no contexto remoto limitam o processo de socialização, de trocas efetivas de experiências”. Podemos observar que para os professores as aulas remotas foram consideradas trabalhosas, uma vez que a participação dos alunos poderia ser melhor ao longo das aulas, podendo ser mais participativos e assim, contribuir para que as aulas fossem mais motivadoras para alcançar bons resultados na aprendizagem dos conteúdos.

O processo de ensino-aprendizagem neste período apresentou uma série de desafios tanto para os alunos, quanto aos professores, como pode ser visto nos resultados da questão 3, na qual a maioria dos professores avaliaram o aprendizado dos discentes nas aulas remotas como ruim (75%) e 25% como regular. Para Viana *et al* (2023) esses resultados provem da falta de interação dos alunos nas reuniões do Google Meet, a dificuldade de manter a participação deles nos momentos das aulas síncronas e das dificuldades de aprendizado dos discentes, assim pelo ponto de vista dos professores as aulas não atribuíram aprendizagem aos alunos, ao longo deste período das aulas remotas, todos enfrentaram uma série de desafios que afetaram diretamente a qualidade da educação. Esse fato ficou evidenciado nos resultados obtidos.

A questão 4 tinha o intuito de analisar se o ensino remoto emergencial atendia todos os alunos durante este período, (75%) responderam que não atende e (25 %) que atende. Embora o ensino remoto possa ter sido considerado necessário para a continuidade educacional de forma a priorizar a segurança dos docentes e discentes, é importante ressaltar que não atendeu de forma igual a todos, considerando a falta de acesso à internet e tecnologia, principalmente para os alunos da zona rural e os desafios emocionais e familiares. Santos e Zaboroski (2020) ainda reforçam que nas áreas rurais, a falta de serviços de internet torna o ensino remoto extremamente desafiador. Desenvolver hábitos de estudo e comunicar-se com professores e colegas torna-se uma tarefa ainda mais difícil e preocupante para muitas famílias.

A questão 5 pedia para os docentes explicarem com suas palavras a opção escolhida na questão anterior, esclarecendo sua opinião. As respostas recebidas estão apresentadas a seguir:

“Sim atende, disponibilizamos plataforma, notebook e auxílio conexão, porém há alunos que não possuem hábitos de estudos em casa, outros optaram por trabalhar no horário de aula e o processo avaliativo é suscetível a fraudes e não pode reprovar por falta.”

“Na realidade do ifgoiano acredito que os alunos foram privilegiados quanto acesso. Mas penso que o ensino vai além do acesso. Os recursos pedagógicos que dispomos são falhos e pensar metodologias novas nesse contexto também é difícil para o professor, uma vez que é uma situação nova também para nós que fomos formados para o ensino presencial. A ausência do olho no olho, de observar em nossa avaliação contínua, e a dificuldade em pensar estratégias que contornem essa situação isso tudo nos coloca numa posição de não conseguir atender esses alunos adequadamente, principalmente aqueles com necessidades educacionais especiais.”

“alguns alunos não possuem infraestrutura própria para acompanhar as aulas.”

“Há dificuldade de acesso, muitos optaram por trabalhar durante o período para ajudar no orçamento familiar, faltas por motivos diversos. O estudo independente gera dúvidas e esses alunos geralmente não acompanham as atividades, deixando para "depois" e se perdem no processo.”

Durante a pandemia, muitos alunos enfrentaram desafios na adaptação do ensino remoto emergencial ao ponto de precisar equilibrar as responsabilidades acadêmicas e ajudar financeiramente suas famílias. Pelas respostas dos professores, pode ser inferido que alguns estudantes estavam trabalhando no horário das aulas e não puderam participar ativamente das aulas, visto que, no IF Goiano-campus Morrinhos, os professores ministravam aulas síncronas.

Mesmo disponibilizando o acesso a internet, muitos alunos tiveram dificuldades nas adaptações de ensino e às vezes não possuíam infraestrutura própria para acompanhar as aulas, visto que pela opinião dos professores, em alguns momentos os alunos não estavam nem presentes, levando a um baixo rendimento educacional. Freitas, Vicente e Silva (2023) contestam a existência de condições equitativas de acesso e conectividade durante o ensino remoto emergencial, destacando uma desigualdade significativa entre os envolvidos no processo.

Mas pode ser visto que além das dificuldades por parte dos alunos, os professores também tiveram que passar por novas adaptações como pode ser observado nas respostas apresentadas pelos professores de química na questão 6.

“A não obrigatoriedade de presença dos alunos, não reprova por falta nos momentos síncronos.”

“A Química é aquela disciplina que os alunos sempre relatam como difícil. No modelo remoto, nossas aulas síncronas são prejudicadas em relação às atividades práticas, aos conteúdos procedimentais. A nossa dificuldade em usar mouse para digitar estruturas em lousa digital. Tudo isso torna o momento síncrono mais truncado. Além, claro, dos problemas de conectividade.”

“Ausência de aulas práticas e falta de participação dos alunos.”

“Falta de interação/proximidade e ausência da parte prática das aulas.”

Durante todo o período de ensino remoto, os professores passaram por grandes dificuldades e desafios, pois, além de precisarem se adaptar ao novo formato de ensino virtual, foram prejudicados quanto às aulas práticas que complementam o ensino teórico, acarretando ausência de interação entre professor e aluno. O aspecto a se destacar é o fato de que as aulas puderam acontecer, entretanto, não se obteve bons resultados para a educação, levando a um entrega vaga de conteúdo, onde muitas vezes os alunos nem se quer participavam por falta da obrigatoriedade nas aulas síncronas.

Para Dallabrida, Oliveira e Arruda (2023) o engajamento do aluno teve um impacto direto na excelência do ensino emergencial, e as mudanças comportamentais tanto dos alunos quanto dos professores alteraram significativamente a dinâmica da interação entre eles.

Esse resultado ainda se reforça na questão 7, a qual os professores relatam seus maiores desafios no ensino remoto, sendo pautado novamente a conexão entre professor e aluno e a não participação dos estudantes ao longo das aulas síncronas, como visto nos relatos abaixo.

“Estabelecer conexão com o aluno.”

“Prender a atenção do aluno na aula sem vê-lo e sem, muitas vezes, sequer ouvi-los. Competir com o celular e todas as outras coisas que podem desviar o foco do aluno da aula. Ainda que temos muitos bons alunos que conseguem estar presente de fato na aula, sabemos que outros não. Outro ponto desafiador, é manter a nossa calma, serenidade e constância enquanto professores, pois estamos vivendo uma situação impensável, também perdemos entes queridos (no meu caso uma tia) e acho que estamos fazendo o nosso melhor. Espero que a medida que voltarmos podemos pensar sobre os prejuízos e o que fica de experiência dessa tragédia.”

“Ter a presença dos alunos no momento síncrono.”

“O acúmulo de atividades, para disponibilizar uma boa aula aos estudantes. A preparação das aulas requer muito tempo e pesquisas, no contexto da pandemia, o stress se tornou frequente.”

Ao longo de todo o ensino remoto os professores de Química enfrentaram grandes barreiras, pois pode ser visto que as aulas aconteceram, no entanto não foram suficientes para o processo de ensino-aprendizagem. Assim acabaram tendo um enorme impasse com a adaptação do conteúdo presencial para o modo virtual, fatores como falta de participação dos alunos nas aulas síncronas e também a insuficiência de recursos tecnológicos que levaram a uma deficiência de conectividade e desigualdade social, que influenciaram aos resultados negativos da educação. Nascimento, Souza e Cole (2023) descrevem que os professores relataram grandes desafios, bem como a metodologia abordada por eles ao longo da pandemia, como o desinteresse dos alunos pelas aulas, além da ausência de internet de qualidade para utilização durante os estudos.

Para ministrar as aulas remotas e manter o engajamento e a motivação dos alunos em meio a essa crise, os professores tiveram que fazer uso de vários meios tecnológicos, como pode ser verificado na seguinte questão:

“Notebook, mesa digitalizadora, captura de áudio e vídeo, edição de vídeos.”

“Slides, gifs, simulador, vídeo com atividades práticas, questionário, fóruns, vídeo-aulas.”

“Notebook, web cam, mesa digitalizadora, microfone, anel de luz e internet.”

“Youtube, Moodle, Email, Podcasts, Jogos digitais.”

Mesmo com todos os desfechos adversos mencionados pelos professores durante as aulas síncronas ocorridas no período de pandemia, as TIC's contribuíram de forma crucial durante esse intervalo. Essas tecnologias permitiram a continuidade do processo educacional e o compartilhamento de conteúdo de forma remota. Essa adaptação de migração feita de forma rápida e sem nenhum preparo evidenciou a importância da integração das tecnologias no ambiente educacional, promovendo novas oportunidades de aprendizado, apesar dos desafios que ali foram encontrados. Souza, Pedro e Colling (2023) ainda complementam que o potencial educativo dessas tecnologias reside no fato de elas serem capazes de transformar o ensino e o conhecimento, exercendo um papel importante no novo contexto educacional virtual. Destaca, ainda, a necessidade de as escolas e professores refletirem sobre o uso das tecnologias digitais, sendo essencial sua apropriação nas práticas docentes.

Apesar dos resultados desfavoráveis citados pelos professores de química acerca da qualidade de ensino nas aulas remotas, as TDIC's contribuíram para que ocorresse a interação assíncrona neste período, como pode ser visto na questão 9.

“Aula gravada o aluno pode acessar o conteúdo fora do horário de aula, o aluno e professor não precisam se deslocar até a instituição, ganho de tempo.”

“Não existe interação entre aluno e professor sem as TDIC's no atual contexto. Então, a principal contribuição, neste momento, é sustentar um mínimo de atividades pedagógicas que mantenham os alunos aprendendo. Elas possibilitam ainda propor atividades interessantes, inclusive às práticas das quais estamos limitados. Mas minha opinião sobre TDIC's é que fazem parte da vida dos alunos e a mera substituição do mundo físico para o virtual não implica em melhoria da aprendizagem. É preciso que se problematize o modelo didático, pois se ele não se modifica, e ainda temos o peso dessa brusca mudança devido à Covid-19, nada muda.”

“Total importância.”

“Disponibilidade de material, interação, quando o aluno se dispõe a utilizar e participar.”

As TIC's são ferramentas ricas para educação, pois tem ganhado cada vez mais espaço na sociedade. Atualmente vivemos em um mundo em que parte da vida dos alunos se resume na utilização de alguma tecnologia, com isso a contribuição das TIC's

foi relevante, no entanto, é necessário ressaltar que a substituição do ambiente físico pelo virtual acarretou obstáculos no período das aulas remotas. Sendo importante pensar na utilização dessas tecnologias de forma aliada às aulas presenciais, garantindo uma experiência mais eficaz para os alunos. Santos, Gonçalves e Cardoso (2021) alegam o quão relevante é o uso das TIC's no ensino e na aprendizagem após o retorno presencial, visto que seu uso exclusivo, sem o ensino presencial, traz prejuízos para alguns alunos, pois a falta de habilidade no uso das tecnologias pode levar a frustração e desinteresse.

5.2 Aplicação do software

Através dos resultados obtidos pelo questionário aplicado com os professores na primeira fase da pesquisa, pode se perceber que os docentes passaram por dificuldades de adaptação a nova prática de ensino, a qual não tinha conexão com os alunos como estavam acostumados nas aulas presenciais. Pensando em todos os impactos causados, a utilização do software foi pensada de modo a criar uma aula mais visual e atraente para os alunos, aos quais estavam vivendo os desafios de distanciamento e adaptação às aulas remotas, considerando as mudanças ocorridas, foi pensada uma metodologia de ensino mais atrativa e que fosse de fácil compreensão pelos alunos.

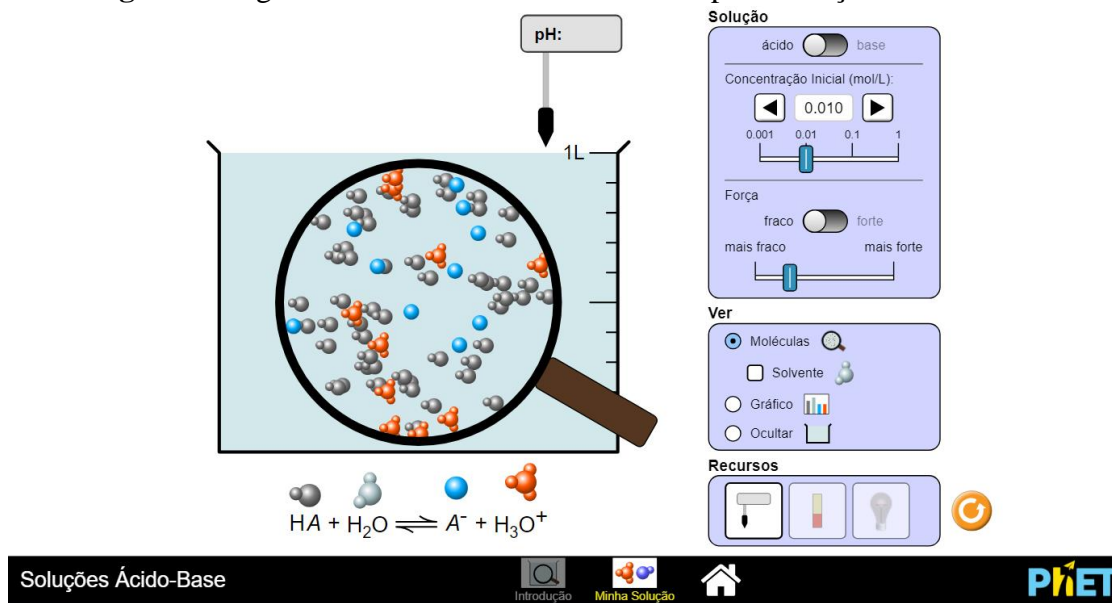
A escolha do software foi baseada nos conteúdos que os alunos estavam tendo nas aulas remotas, pois os alunos do 1º ano dos cursos técnicos integrados ao ensino médio já haviam estudado os conceitos de ácidos, bases e condutividade elétrica, possibilitando assim a escolha do tema *Soluções Ácidos-Base* do PhET.

Para apresentação do software aos alunos, foi aberta uma aula online no Google Meet pela professora de Química responsável pelas turmas, para que os alunos de todas as turmas do 1º ano do ensino médio pudessem compreender as funções presentes no aplicativo e a melhor forma de utilizar o laboratório virtual em casa, de modo a sanar qualquer dúvida. Assim poderiam utilizar o laboratório de modo bem dinâmico e sem dificuldades, para contribuir com a aprendizagem e fortalecimento dos conhecimentos já estudado em aulas, visto que eles não tiveram aulas experimentais desde o início das aulas remotas.

Na apresentação foi mostrado passo a passo de como entrar no link do software disponibilizado aos alunos pelo Moodle (plataforma utilizada pelo instituto nas aulas

remotas), para que todos pudessem acessar de maneira rápida e fácil, sendo apresentado também todos os recursos fornecidos dentro do aplicativo, como visto na Figura 1.

Figura 1: Página inicial do software PhET no tópico Soluções ácido-base.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/acid-base-solutions.

O software proporciona a visualização ampla da solução, das moléculas tridimensionais, das reações químicas, do indicador de pH, da condutividade elétrica e a concentração em mol/L da solução, permitindo que os alunos realizassem uma ampla variedade de experimentos virtuais, podendo manipular as soluções e obter resultados diferentes sem precisar estar em um laboratório com equipamentos reais e sem riscos no manuseio dos equipamentos. Vale destacar que “os softwares podem ser utilizados como recursos facilitadores e potencializadores na construção do conhecimento e na experimentação, quando não é possível que ela aconteça em ambiente físico” (Mesquita; Mesquita; Barrosos, 2021, p. 5). Ele se configura como uma “metodologia de ensino que trabalha com as duas modalidades de ensino: presencial e online. A qual, tenta aproximar as atividades no ambiente escolar, com outras que podem ser realizadas fora de sala de aula” (Silva, 2022, p.14).

No dia da apresentação do software muitos alunos não estiveram presentes, pois cada aluno possui uma realidade diferente, não possuindo uma conexão a internet, ou por falta de um meio tecnológico adequado, segundo Miranda e colaboradores (2021), o acesso à internet ou aos materiais disponíveis para as aulas remotas são diferentes para

os estudantes, especialmente os que residem na zona rural, pois o acesso à informação é mais difícil e precário.

Foi notória como a realidade do ensino não foi igual para todos os alunos, e até mesmo para os professores em meio à pandemia, e pensando de forma a privilegiar a todos os estudantes, e não restar dúvidas na utilização do laboratório virtual a aula síncrona no Moodle ficou salva na plataforma, assim qualquer aluno poderia acessar em outro horário.

Para reforçar os conhecimentos teóricos e experimentais virtualmente, foi feita uma atividade avaliativa contendo cinco questões, sobre o conteúdo de ácido, base e condutividade elétrica. Para utilização completa do software, foram desenvolvidas questões variadas, abordando cada função presente no laboratório virtual, como parte da nota avaliativa na disciplina de Química.

Os estudantes tiveram que fazer a resolução da atividade no software de maneira individual e após resolver cada questão deveriam tirar print da tela do computador, celular ou tablet e anexar no Moodle, ao qual pode ser observado através das resoluções que os alunos responderam individualmente, visto nos prints as características de cada tela eram particulares, como o percentual da bateria e o tema do navegador.

Analisando todas as turmas do curso técnico integrado, foram obtidos alguns resultados que serão mostrados a seguir. Foi possível verificar que muitos alunos não fizeram a atividade, pois em um total de 145 alunos matriculados nas cinco turmas do ensino médio, apenas 76 alunos (52%) concluíram a atividade avaliativa que era parte integrada da nota bimestral. Resultado que pode ser recorrente do final do semestre, em que os alunos que já haviam atingido a média da nota do bimestre, não acharam necessário aumentar a nota final. Porém, também é importante analisar que alguns alunos possuem uma realidade distinta, na qual não possuem um bom acesso a internet, assim não se sentem envolvidos como no âmbito escolar presencial. Segundo Pessoa (2020):

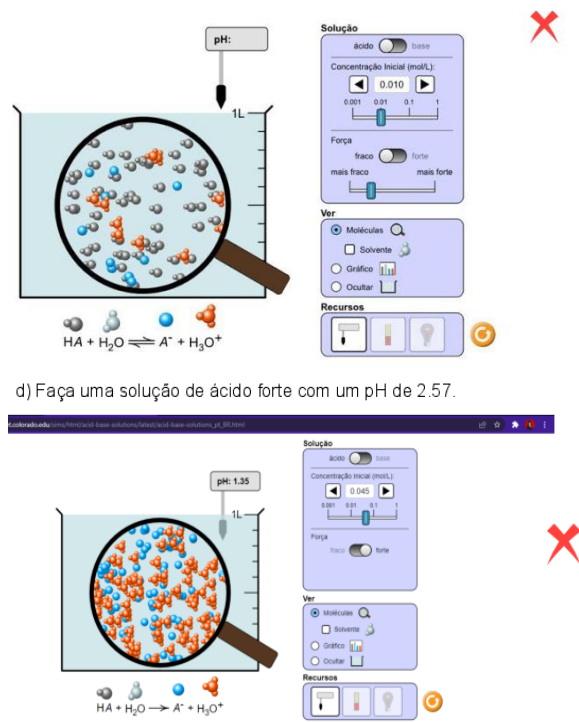
Entre as classes mais baixas, o acesso é ainda mais restrito. Dentre os principais problemas observados na conjuntura atual da escola citada estão: dificuldade de acesso à internet; falta de equipamentos eletrônicos; dificuldade em acessar os aparelhos dos pais (porque estão fora de casa trabalhando); desinteresse do alunado em participar de atividades que não tenham caráter avaliativo no sentido quantitativo; e celulares limitados, sem recursos tecnológicos ou conectividade que suportem o recebimento e envio dos conteúdos pedagógicos (Pessoa, 2020, p. 18).

A realidade muitas vezes é diferente para os alunos, os quais nem todos possuem os recursos necessários para um bom desenvolvimento educacional. Analisando as respostas dos alunos que fizeram a atividade avaliativa, pode-se inferir que foram obtidos bons resultados, como pode ser visto a seguir. De acordo com Santos *et al* (2020, p. 14) “o uso dos recursos didáticos atrelados a metodologias específicas configura formas mais interessantes de aprender e ensinar”.

O primeiro exercício da atividade possuía cinco questões, para que os alunos compreendessem a importância do pHmetro na determinação do pH da solução na presença de ácido fraco e forte e em meio básico, na presença de bases fraca e forte, pôde-se observar que a maioria dos alunos compreenderam como deveriam resolver a questão.

Os alunos conseguiram desenvolver os conhecimentos obtidos nas aulas remotas por meio do software utilizado, pois 96% conseguiram resolver o exercício e apenas 4% não conseguiram resolver. Desses 4% os erros se referiam ao fato de não inserir o pHmetro na solução, sendo uma das exigências descritas no exercício, no entanto alguns alunos ~~que~~ erraram a questão por não conseguir ajustar a concentração do pH dando um resultado diferente da questão pedida (Figura 2).

Figura 2: Erros cometido pelos alunos ao responder a atividade utilizando o software.

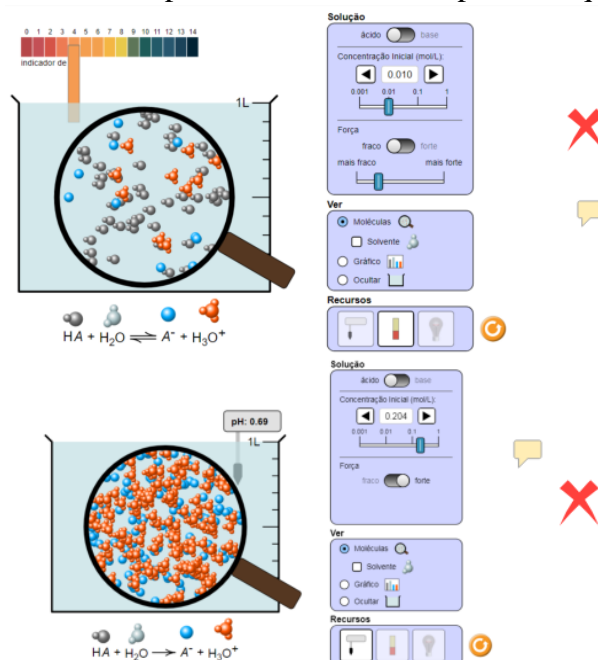


Fonte: A autora

Esses pequenos erros não anulam todas as questões acertadas, visto que por uma pequena falta de atenção não acertaram as mesmas, isso só ocorre ao fazerem a atividade com pressa ou até mesmo pelo excesso de confiança ao tirar os print antes de conferir os resultados das questões. Já na questão número 2 a porcentagem de erro foi maior que em todas as outras questões.

Com uma porcentagem de erro de 32%, muitos estudantes apresentaram dificuldade ao resolver a questão, porém não entraram em contato para tirar as possíveis dúvidas, assim acabaram não respondendo de maneira adequada, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Erros cometido pelos estudantes ao responder a questão número 2.

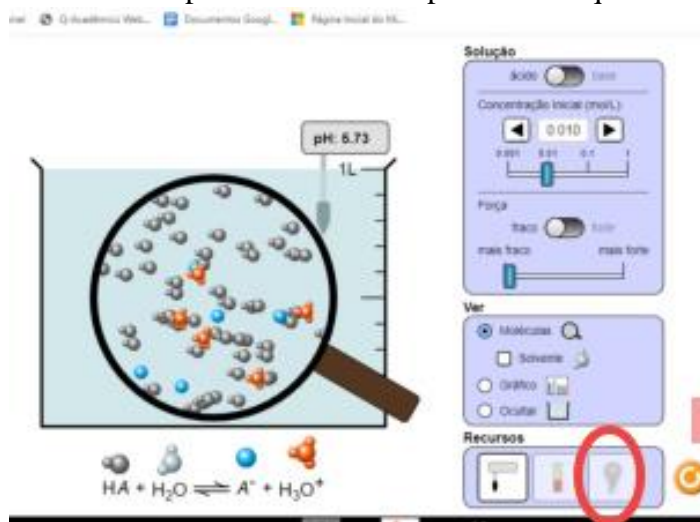


Fonte: A autora.

O enunciado da questão de número 2 solicitava que para resolver a questão era necessário utilizar o indicador de pH e não o pHmetro, no entanto o erro mais cometido foi utilizar o pHmetro como indicador, assim a questão foi considerado errada. Na imagem também é possível observar a caixinha de anotação amarela, a qual indica ao estudante qual o motivo do seu erro, para que da próxima vez não o cometesse novamente. Outro erro bastante observado nas correções foi a má interpretação de cada questão, sendo pedido no enunciado o pH de ácido forte e apresentado de uma base forte, assim foi explícito o erro por parte dos estudantes.

Já a questão número 3 teve uma porcentagem de erro pequena, significando que boa parte dos alunos compreenderam o que estava sendo pedido na questão. O principal erro cometido foi não mudar a ferramenta do aplicativo que mostra a condutividade elétrica, sendo a que está circulada em vermelho na Figura 4, assim apresentaram a concentração certa mas não mostrou o que realmente havia sido pedido no exercício

Figura 4: Erro cometido pelos alunos ao responderem a questão de número 3.

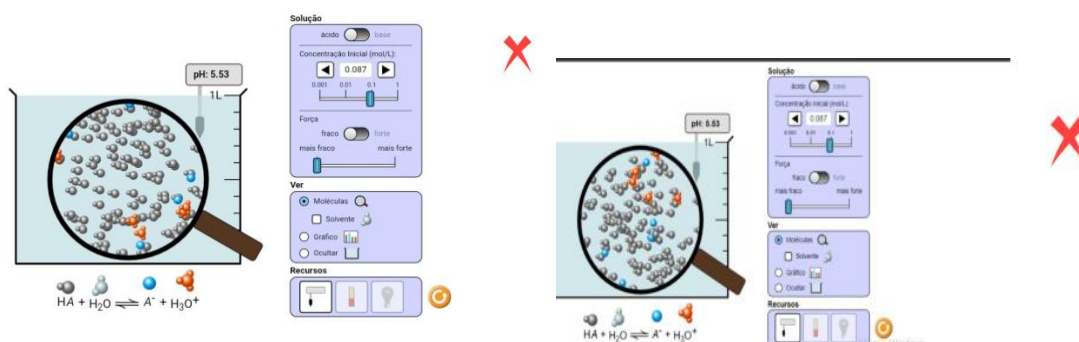


Fonte: A autora.

A questão de número 4 teve uma porcentagem de acerto de 75% de acerto, assim bem mais da metade dos alunos conseguiram responder adequadamente a questão, já os outros 25% acabaram não compreendendo o que estava sendo pedido na questão.

Nesta questão, os alunos erraram por falta de atenção ao lerem o enunciado, pois era solicitado aos estudantes que mostrassem a concentração de equilíbrio em mol. L⁻¹ e acabaram mostrando o pH utilizando o pHmetro, assim acertaram a concentração, mas não mostraram utilizando o gráfico como pode ser visto na Figura 5.

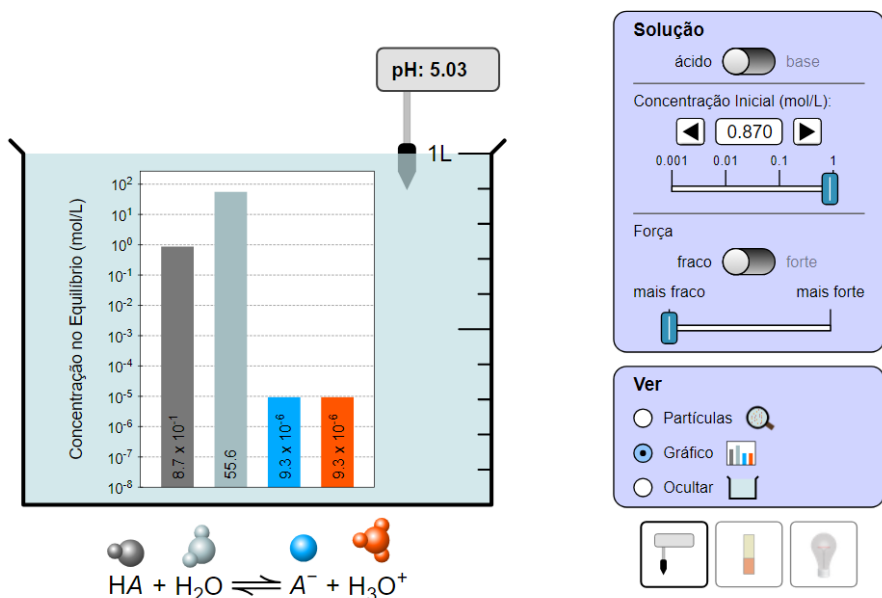
Figura 5: Aluno que não apresentou o gráfico como resolução do exercício.



Fonte: A autora.

Mediante as informações fornecidas na questão 4, a resposta esperada da questão seria o gráfico de concentração no equilíbrio apresentado na Figura 6.

Figura 6: Resposta esperada pelos alunos na questão de número 4.



Fonte: A autora.

Alguns alunos apresentaram dificuldade em se concentrarem nos enunciados das questões e com a falta de atenção ou de compreensão do conteúdo acabaram errando uma questão que foi explicada na apresentação do software, mantendo o pHmetro e não mostrando o gráfico que foi pedido no enunciado, no entanto, a maioria dos alunos compreenderam a importância de mostrarem o gráfico para validar a questão.

A questão 5 apresentava um enunciado bem parecido com a questão 4, porém nesta era pedido a concentração de equilíbrio para mostrarem em meio básico, no entanto, os alunos não compreenderam os conceitos abordados na pergunta, assim a porcentagem de erro foi ainda maior (30%), pois, por vários fatores como não compreenderem o enunciado ou até mesmo os conceitos pedidos na questão acabaram errando, mas é notório que a maioria (70%) conseguiu compreender e responder de modo adequado.

Devido à disciplina de química envolver uma complexidade de conteúdo, os alunos acabaram não compreendendo o que estava sendo pedido nos enunciados, que ao ler sem atenção eram bem parecidos e conseqüentemente podem ter se confundido e respondendo inadequadamente algumas questões, além da dificuldade de interpretação

dos enunciados das questões, e apesar de alguns erros na hora de responder, em média teve um percentual de 80,4% de acerto que indicia um bom resultado.

Contudo o software educacional do *PhET Colorado* foi desenvolvido com a intenção de oferecer aos alunos uma experiência de experimentação virtual que pudesse favorecer no processo de ensino e aprendizagem, pois a representação dos símbolos e das moléculas na área da Química pode ser favorecida pela utilização dos simuladores virtuais, e assim, melhorar o conhecimento dos estudantes nos conteúdos de Química (Martins; Serrão; Silva, 2020).

Embora os resultados aqui observados sobre a aplicação do software de ácidos e bases tenham sido positivos, é necessário considerar os limites da falta de acesso, pois mesmo os alunos do IF terem sido privilegiados enquanto ao acesso, muitos não puderam estar presentes nas aulas por priorizarem questões sociais e familiares, como também a falta de interação entre alunos e professores que acabam reduzindo o engajamento e a interação das turmas e nas possibilidades desta abordagem como a flexibilidade de poder acessar o software educacional de qualquer lugar por telefone, tablete ou computador e também por ser um recurso interativo que evidencia a atenção do aluno.

5.3 Questionário para os alunos

E para concluir os resultados foi aplicado um questionário no google formulários com os alunos do ensino médio para saber o quanto foi interativo a utilização do software durante as aulas remotas, para participar todos os alunos responderam a questão de aceite do termo de consentimento livre. Dentre os 76 alunos que fizeram a atividade apenas 20 responderam o questionário, o qual foi considerado voluntário, logo teve um pequeno percentual de alunos respondendo o questionário. Assim, a análise final foram feitas por meio dessas respostas.

A primeira questão tinha um intuito de saber por parte dos alunos se o software era de fácil compreensão, 85% dos alunos responderam que sim e 15% acharam parcialmente fáceis. A aula de explicação do software educacional de ácidos e bases contribuiu para esse resultado a qual, ficou disponível para o futuro acesso ao longo das resoluções das atividades, o que agregou compreensão do uso do software na hora de resolver a atividade. Frozza e Pastoriza (2017) alegam que as animações proporcionam

uma representação visual do fenômeno, o que ajuda os estudantes a compreenderem de forma simbólica os conceitos relacionados à Química.

Já a questão 2 visava saber se os estudantes conseguiram relacionar os conteúdos por meio do software educacional do PhET. Dos participantes, 85% responderam sim e 15% afirmaram conseguir parcialmente. Esses 15% podem ser atribuído aos alunos que se confundiram na resolução dos exercícios ou não compreendeu o conteúdo que estava sendo pedido no enunciado, visto que ao apresentarem as respostas da lista avaliativa acabaram respondendo de modo diferente ao pedido, assim apresentando dificuldade em relacionar o software com as exigências específicas da questão. Porém, é preciso ressaltar que em parte os alunos que responderam o questionário conseguiram relacionar os conteúdos utilizando o software educacional, assim, a utilização das TIC's além de facilitar a compreensão dos conceitos, promove um ambiente de aprendizagem mais interativo na abordagem do software educacional (Oiveira, Wartha, 2021).

Boa parte dos alunos considerou ótima a abordagem do software com o conteúdo de ácidos, bases e condutividade elétrica que foram abordados nas aulas remotas de química.

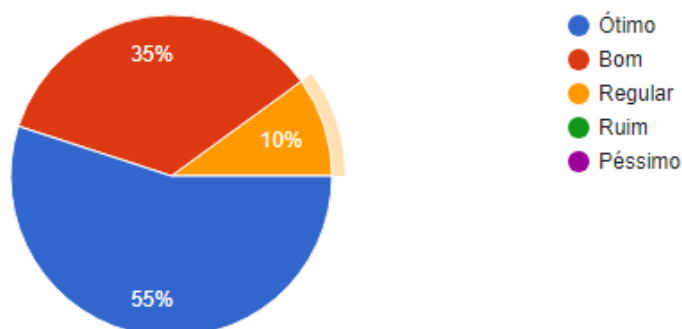
Esse resultado indicia que o software promoveu uma facilidade na compreensão do conteúdo com resultado de 55% considerando ótimo e os outros 45 % bom à utilização do software, pois foi empregada uma ferramenta distinta do ensino remoto, levando a um interesse maior pelos alunos. Santos e Miranda (2016, p. 1) ainda reforçam com o pensamento de que “há anos pode-se perceber a necessidade de desenvolver novos métodos de ensino, e aprimorar os já existentes a fim de proporcionar um ensino claro, eficiente e de qualidade ao aluno”.

Já a questão 4 teve como foco verificar como os alunos avaliaram a abordagem do software na resolução da atividade avaliativa. Como já foi apresentado anteriormente alguns alunos demonstram dificuldades em fornecer respostas precisas às questões propostas. Como resultado, entre todos os participantes que responderam o questionário final, apenas 10% avaliaram a utilização do software como regular para responder a atividade avaliativa, como pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Gráfico do questionário dos alunos questão 4.

4) Como você avalia a utilização do software para resolver a atividade avaliativa?

20 respostas



Fonte: Google formulários.

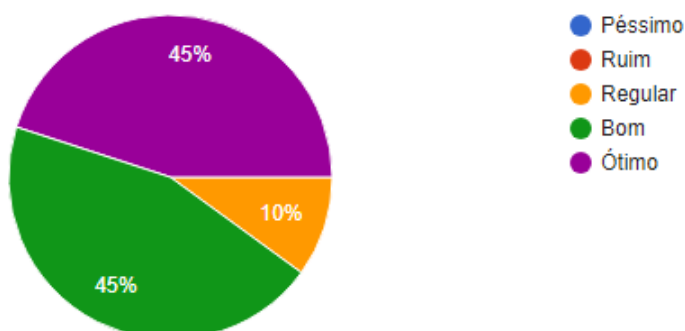
Considerando que ninguém respondeu ruim ou péssimo, pode ser inferido que a avaliação do software educacional foi positiva, que maioria dos alunos gostaram da abordagem para resolução das atividades, uma vez que os estudantes já estavam tendo as aulas remotas, utilizando os meios tecnológicos.

Na questão 5 os alunos que responderam o questionário avaliaram a forma como o software foi utilizado na aula de Química, visto que foi realizada uma apresentação inicial do software, mostrando as ferramentas que precisariam ser utilizadas na resolução da atividade avaliativa, os alunos avaliaram de forma positiva a abordagem (Figura 8).

Figura 8: Gráfico do questionário dos alunos, questão 5.

5) Como você avalia a forma que o software foi utilizado na aula de química?

20 respostas



Fonte: Google formulários.

Além de ser um software de fácil acesso, os alunos conseguiram acessar pelo computador e telefone sem problemas, tornando ainda mais útil para os alunos na introdução das aulas de Química. De acordo com Oliveira e Wartha (2021) as TIC's podem ser usadas no ensino sem necessidade de uma sala de aula física, mas os professores devem ser preparados a este método de ensino, voltado para as utilizações das tecnologias, facilitando a compreensão dos conteúdos. Contudo, os alunos consideraram o software de boa eficácia, como visto na questão 6

“No lugar de atividades manuscritas, esse software é muito melhor que fazer na mão os desenhos,...

“Muito interessante o software é simples, funcional é de fácil compreensão.”

“Eu achei uma atividade ótima, pois ela é boa de fazer, e junta que você aprende de uma maneira legal.”

“Gostei muito, deu pra gente distrair um pouco, foi uma atividade diferente.”

“Eu gostei da atividade ajuda compreender melhor o conteúdo”

Com o *feedback* dos alunos foi possível perceber que os resultados foram significativos e que a abordagem do software no ensino trouxe maior interesse ao ensino de Química, os alunos puderam reforçar os conceitos já estudados nas aulas remotas. A plataforma PhET permite simular algumas situações reais de um laboratório de química, de modo virtual, reforçando ainda mais o aprendizado e permitindo maior interação dos alunos com as TIC's.

As atividades realizadas no período remoto utilizando as TIC proporcionaram ensino e aprendizagem, mesmo com limitações, como a internet e a necessidade de adaptações aos recursos digitais, e garantiu que mesmo em um período tumultuoso com a pandemia, o ensino pudesse ocorrer (Yamaguchi, 2021, p. 14).

A utilização das TICs nesse período de ensino remoto contribuiu para que os alunos continuassem a ter acesso ao ensino mesmo em meio a um isolamento social carregado de dificuldades e adaptações para as aulas remotas, causadas pela pandemia,

como visto nem todos os alunos tiveram acesso, pois não participaram de nenhuma etapa do desenvolvimento do projeto e nem da atividade.

Já os alunos que realizaram puderam acessar uma experiência virtual, enriquecendo um pouco mais os conteúdos de ácido, base e condutividade elétrica, proporcionando uma compreensão mais profunda do conteúdo, essas contribuições demonstraram o potencial do software educacional em atrair o aluno e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ministrarem as aulas remotas durante a pandemia os professores de Química enfrentaram grandes desafios e dificuldades sem precedentes que impactaram diretamente no ensino e aprendizagem. A transição abrupta para o ensino remoto exigiu uma necessidade de adaptação sem conhecimento prévio das TIC's. A qual, foi necessário fazer adaptação do conteúdo para o ambiente virtual, diminuindo a interação pessoal entre aluno e professor, podendo não substituir de forma integrada o ensino presencial, devido ao acesso desigual da tecnologia, a priorização do trabalho e do auxílio familiar.

Esses fatores acabaram prejudicando a participação de muitos alunos. Assim foi importante a aplicação do software para complementar a relação dos conteúdos com a prática das TICs, sendo considerado de bom entendimento pelos alunos do curso técnico integrado ao ensino médio.

Os SE's quando são abordados de modo correto possibilitam uma aprendizagem mais significativa, tendo em vista o ponto prático de ensino aliado as aulas teóricas já vistas pelos alunos nas aulas síncronas. Como se pode perceber em meio aos *feedbacks* dos alunos que consideraram a aprendizagem mais dinâmica, gerando um interesse maior nas aulas de Química, que contribuíram para reforçar os conceitos de ácido, base e condutividade elétrica.

As dificuldades vivenciadas durante a pandemia possibilitou vivenciar experiências diferentes no processo de ensino, as quais adequam licenciados em Química para situações futuras, podendo se preparar para grandes desafios no ambiente educacional que está sempre em constante evolução.

REFERÊNCIAS

AMARAL, B. D. C; MEDEIROS, F. S. B. **Os desafios da adaptação dos docentes no ensino fundamental da rede pública diante da pandemia do COVID-19.** 2021.

Disponível em:

<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/6098/1/Bruna%20Daniele%20Costa%20do%20Amaral%20-%202021.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2023.

ANDRADE, A. S; NASCIMENTO, L. M. P; MALTA, S. H. S. **Uma reflexão sobre o uso de TCIs para o ensino de química durante a pandemia do covid-19.** CONEDU – VII Congresso Nacional de Educação. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA119_ID1392_04112021170215.pdf. Acesso em: 20 de Novembro de 2023.

BARBOSA, R. F; PAULA, Y. A; SANTOS, T. C. Ensino remoto emergencial: desafios e estratégias. **Rev. Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 12, 2022.

CARDOSO, G. V; BRITO, J. F. **O ensino de química no período da pandemia da COVID-19: Desafios do ensino e aprendizagem na prática docente.** 2021. 12 p. Monografia (graduado em educação) - Instituto Federal do Amapá, 2021.

CARVALHO, M.G. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. **Rev. Técnico-Científica.** Trabalho de Pós Graduação em Tecnologia dos Centros Federais de Educação e Tecnológica do PR.Curitiba, 1997.

COSTA, L. L. **O ensino de química aliado ao lúdico como uma nova perspectiva de aprendizagem.** 2017. 60 p. Monografia (graduado em educação) - Universidade Federal do Maranhão, Manaus, 2017.

DALLABRIDA, M. M; OLIVEIRA, T. M. S; ARRUDA, M. P. Educação (remota) online e Covid-19: experiência de professores na educação médica mediada por metodologias ativas. **Rev. Brasileira de Educação Médica.** v. 47, 2023. 12 p.

EVANGELISTA, C. S. **Uso de TICs no ensino de química durante a formação acadêmica.** 2018, 25 p. Monografia (graduado em educação) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

FREITAS, C. C; VICENTE, K. B; SILVA, L. K. C. Conectividade e acesso à educação: desafios do ensino remoto emergencial em Goiás. **Rev. Interterritórios.** v. 9, n. 18, 2023.

FROZZA, E; PASTORIZA, B. S. **Tecnologias de informação e comunicação – os softwares educacionais como uma proposta didática no ensino superior de química.** 37º Encontro de debates sobre o ensino de química. Rio Grande, 2017.

FURLAN, M. V. G. NICODEM, M. F. M. A importância das tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar. **Rev. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira**, v. 8, n. 16, 2017.

JUNIOR, M. A; AMARAL, C. C; GIORDANO, C. C. Percepções e ações avaliativas na pandemia da Covid-19: o que relataram alguns professores de Matemática, Física, Química e Biologia. **Rev. Educação Matemática Debate**. v. 6, n. 12, 2022.

FERREIRA, S. C. Apartheid digital em tempo de educação remota: atualizações do racismo brasileiro. **Rev. Educação**, v.10, n.1. Aracaju 2020. Disponível em: https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/IF-educ_v.10_n.01.pdf. Acesso em: 27 de março de 2023.

LANOSKI, E; OLIVEIRA, T. M. N. **Ensino de química durante a pandemia: visão dos professores do IFPR- Campus Irati**. 2023. 33 p. Monografia (graduado em educação) – Universidade Federal do Paraná, Irati. 2023.

LEAL, G. M; *ET AL*. As tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 1, 2020.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.

LIMA, A. C; REIS, G. B; SOUSA, D. F. **Ensino remoto: os desafios enfrentados por professores no período da pandemia**. VI Congresso Nacional de Educação. 2021, 9 p.

MARTINS, S. O; SERRÃO, C. R. G; SILVA, M. D. B. O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de química. **Rev. Ciências e ideias**. v. 11, n. 1, 2020.

MÉDICI, M. S; TATTO, E. R; LEÃO, M. F. Percepções de estudantes do ensino médio das redes públicas e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus. **Rev. Thema**. v. 18, 2020.

MENEZES, E; SILVA, A. S. R. **Ensino remoto emergencial nas instituições de ensino superior e as tecnologias adotadas: uma revisão integrativa**. Dialogia, São Paulo, n. 40, 2022. 19 p.

MESQUITA, J. M; MESQUITA, L. S. F; BARROSO, M. C. S. Softwares educativos aplicados no ensino de química: Recursos didáticos potencializadores no processo de aprendizagem. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 11, 2021.

MIRANDA, L. S.; *et al*. Educação inclusiva digital em época de pandemia: um relato de experiência de alunos da zona rural. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 2, 2021.

MUNIZ, T. S; ROCHA, J. D. T. Tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no cenário educacional. **Revista ft**, ed. 120, 2023.

NASCIMENTO, S. S; SOUSA, R. F; COLE, T. S. S. Desafios e soluções para o ensino de química em turmas do ensino médio no município de Cocal/PI durante a pandemia

da Covid-19. **Rev. Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí**. v. 9, n. 1, 2023. .

NETO, J. M. M. **O uso das TCI's no ensino de química: do ensino tradicional ao período pandêmico**. 2022. 42 p. Monografia (graduado em educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S NA EDUCAÇÃO: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Rev. Pedagogia em ação**. v. 7, n. 1, 2015. .

OLIVEIRA, I. T; WARTHA, E. J. **Limites e Possibilidades do uso de TIC no Ensino de Química**. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2021.

ROCHA, N; VASCONCELOS, A. K. P; SAMPAIO, C. G. Os desafios do ensino de química durante a adoção do ensino remoto ocasionado pela pandemia da COVID-19. **Rev. Conexões Ciência e Tecnologia**. v. 16, 2022.

ROCHA, R. **Profissionais explicam a diferença entre o ensino à distância e ensino remoto**. Instituto federal de Alagoas, 2021. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/noticias/profissionais-explicam-a-diferenca-entre-ensino-remoto-e-ensino-a-distancia>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2024.

RODRIGUES, J. M. C.; SANTOS, P. M. G. Reflexões e desafios das novas práticas docentes em tempos de pandemia. **Ed. do CCTA**. João Pessoa, 2020. 129 p. Disponível em: <https://www.ccta.ufpb.br/editoraccta/contents/titulos/educacao/reflexoes-e-desafios-das-novas-praticas-docentes-em-tempos-de-pandemia/reflexoes-e-desafios-das-novas-praticas-docentes-em-tempos-de-pandemia.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

ROSA, R. T. N. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus-o COVID-19. **Rev. Cient. Schola Colégio Militar de Santa Maria Santa Maria**, v. VI, n. 1, 2020.

SANTOS, D. S. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): uma abordagem no ensino remoto de Química e Nanotecnologia nas escolas em tempos de distanciamento social. **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**, v. 02, v.07, p. 15-25 Jan./Fev. 2021.

SANTOS, R. O. *Et al.* A sala de aula invertida e o ensino médio: um estudo sobre a escola pública no/do/para o Século XXI. **Série Educar – Metodologias**, v. 13, n. 1, 2020.

SANTOS, J. G; GONÇALVES, L. R. S; CARDOSO, V. C. O uso das TIC durante a pandemia de covid-19 no ensino de matemática. **Rev. Pesquisa em Ensino**. v. 1, n. 10, 2021.

SANTOS, E. M. O ensino remoto emergencial e o uso de recursos digitais em aulas de língua inglesa. **Ilha do Desterro**, v. 74, n. 3, Florianópolis, 2021. 15 p.

SANTOS, F. G. E; MIRANDA, W. A. M. Disputo química: um jogo didático para o ensino de nomenclatura e fórmulas estruturais dos compostos orgânicos. **Anais do II Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**, Universidade Federal de Goiás. 2016. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/405/o/ANAISIIJALEQUIM_compressed.pdf?1588076697. Acesso em: 02 de junho de 2023.

SANTOS, M. J. *Et al.* Educação Química versus Educação Híbrida: possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem na educação básica. **Rev. Conexão com Ciência**, v. 2, n. 1, 2022.

SANTOS, J. R; ZABOROSKI, E. A. **Ensino remoto e pandemia COVID-19: desafios e oportunidades de alunos e professores**. Colégio Militar de Santa Maria, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Documents/tcc/20865-Texto%20do%20Trabalho-85433-1-10-20201230.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2024.

SILVA, F. N; SILVA, R. A; RENATO, G. A. R; SUART, R. C. Concepções de professores dos cursos de química sobre as atividades experimentais e o ensino remoto emergencial. **Rev. Docência do Ensino Superior**. v. 10, 2020.

SILVA, P. A. S. **Abordagem pedagógica no ensino de química em tempos de aulas remotas**. 2020. 50 p. Monografia (Mestrado em Educação) - Instituto Federal de Pernambuco, Ipojuca, 2020.

SILVA, S. G. As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**, Currais Novos, 2013.

SILVA, T. C. M. **Introduzindo o uso de software geogebra no ensino de equações do segundo grau**. 2022. 35 p. Monografia (graduado em educação) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2022.

SOUZA, I. S; FUJII, A. T. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. **Cadernos PDE Governo no Estado Paraná**, v. 1. 19 p. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_fis_uel_irenesurekdesouza.pdf. Acesso em: 07 de fevereiro de 2024.

SOUZA, M. S; PEDRO, N. S. G; COLLING, J. O uso das TIC no ensino remoto: uma visão da literatuta. **Rev. Espaço do Currículo**. v. 16, n. 2, 2023.

VIANA, L. F. *Et al.* Impacto do ensino remoto emergencial no processo de ensino-aprendizagem em uma perspectiva dos docentes. **Rev. Eletrônica de Educação**, v. 17, 2023. .

YAMAGUCHI, K. K. L. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. **Rev. Prática Docente**, v. 6, n. 2, 2021.

APÊNDICES

Apêndice 1: Atividade avaliativa aplicada no projeto.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CÂMPUS MORRINHOS

ATIVIDADE AVALIATIVA

OBS: Para resolver todas as questões utilize o software Soluções Ácido-Base do PhET é tire um print da tela.

- 1) O pHmetro é a maneira mais exata de determinar o pH de uma solução, sendo muito utilizado em laboratórios pela sua precisão e praticidade. Utilize o pHmetro presente no software para resolver as questões a seguir:
 - a) Faça uma solução de ácido fraco com um pH de 4.50.
 - b) Faça uma solução de base fraca com um pH de 7.95.
 - c) Faça uma solução de ácido forte com um pH de 1.35.
 - d) Faça uma solução de ácido forte com um pH de 2.57.
 - e) Faça uma solução de base forte com um pH de 13.65.
- 2) Os indicadores de pH, também conhecidos como ácido-base são substâncias que apresentam propriedades físico-químicas, capaz de apresentar mudança de cor em presença de um ácido ou de uma base. Através do indicador de pH responda corretamente as questões a baixo:
 - a) Indique o pH de um ácido forte, com o auxílio do indicador de pH, quando a substância apresenta a concentração inicial de 0.204 mol.L^{-1} .
 - b) Indique o pH de uma base fraca, com o auxílio do indicador de pH, quando a substância apresenta a concentração inicial de 0.010 mol.L^{-1} .
 - c) Indique o pH de uma base forte, com o auxílio do indicador de pH, quando a substância apresenta a concentração inicial de 0.992 mol.L^{-1} .
 - d) Indique o pH de um ácido fraco, com o auxílio do indicador de pH, quando a substância apresenta a concentração inicial de 0.010 mol.L^{-1} .
- 3) Os ácidos e as bases são capazes de conduzir corrente elétrica quando estão dissolvidos em água (em solução). Utilize o software para indicar a intensidade da corrente elétrica de uma base fraca, uma base forte, ácido fraco e base forte.
- 4) Mostre qual a concentração de equilíbrio em mol.L^{-1} , quando a solução possui concentração inicial de $0,87 \text{ mol.L}^{-1}$ e pH de 5.03.
- 5) Qual a concentração de equilíbrio em mol.L^{-1} , quando a solução possui concentração inicial de $0,360 \text{ mol.L}^{-1}$ e pH de 13.28.

Apêndice 2: Questionário virtual aplicado para os professores.



Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) para ser participante do Projeto de ensino intitulado "Ensino de química: desafios e possibilidades no ensino remoto" de responsabilidade de Yorrana Marquis da Silva, graduanda do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos e da Prof. Dr. Carla de Moura Martins, docente da instituição e coordenadora do projeto. O principal objetivo do projeto é fazer um diagnóstico das aulas de química no ensino médio em meio ao contexto social da pandemia da Covid-19 e propor atividades de ensino-aprendizagem com o uso das TDICs como apoio aos professores. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações que estão neste Termo e aceite participar desta etapa do projeto, peço que assinale ao final deste documento. Saiba que você tem total direito de não querer participar. O nome dos participantes será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins deste projeto que está vinculado ao Trabalho de curso (TC) da graduanda Yorrana. Os participantes não terão nenhuma despesa ao participar do questionário e poderão retirar sua concordância na continuidade a qualquer momento. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação. O preenchimento será realizado online e por esse motivo, sua participação estará condicionada ao aceite do convite assinalando abaixo a opção "Perante os esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), da projeto de ensino "Ensino de química: desafios e possibilidades no ensino remoto".

Qualquer dúvida sobre o projeto pode entrar em contato através do telefone (64) 99239-5656 ou pelo e-mail yorrana0905@gmail.com.

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Aceito participar da pesquisa *

Sim

Não

1) Como professor(a), como você considera as aulas remotas emergenciais? *

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

2) Justifique a questão anterior, de modo claro e objetivo. *

Texto de resposta longa
.....

3) Como você avalia o aprendizado dos alunos durante as aulas remotas? *

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

4) Em seu ponto de vista o ensino remoto emergencial atende todos os alunos? *

- Sim
- Não

5) Explique com suas palavras a opção escolhida na questão anterior, esclarecendo sua opinião. *

Texto de resposta longa
.....

6) Cite suas principais dificuldades como professor(a) de Química ao ministrar aulas síncronas em meio ao contexto social da pandemia da Covid-19. *

Texto de resposta longa
.....

7) Quais foram os seus maiores desafios no ensino remoto em meio ao contexto social da pandemia da Covid-19? *

Texto de resposta longa

.....

8) Cite alguns recursos tecnológicos que você utilizou no ensino remoto. *

Texto de resposta longa

.....

9) Em seu ponto de vista, quais as principais contribuições do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) para o contato entre alunos e professores através da interação síncrona ou assíncrona? *

Texto de resposta longa

.....

10) Você considera uma abordagem de ensino híbrido com o retorno gradual das aulas presenciais? *

- Sim
- Não
- Talvez

Apêndice 3: Questionário aplicado com os alunos.

Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) para ser participante do Projeto de ensino intitulado "Ensino de química: desafios e possibilidades no ensino remoto" de responsabilidade de Yorrana Marquis da Silva, graduanda do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos e da Prof. Dr. Carla de Moura Martins, docente da instituição e coordenadora do projeto. O principal objetivo do projeto é fazer um diagnóstico das aulas de química no ensino médio em meio ao contexto social da pandemia da Covid-19 e propor atividades de ensino-aprendizagem com o uso das TDICs como apoio aos professores. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações que estão neste Termo e aceite participar desta etapa do projeto, peço que assinalo ao final deste documento. Saiba que você tem total direito de não querer participar. O nome dos participantes será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins deste projeto que está vinculado ao Trabalho de curso (TC) da graduanda Yorrana. Os participantes não terão nenhuma despesa ao participar do questionário e poderão retirar sua concordância na continuidade a qualquer momento. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação. O preenchimento será realizado online e por esse motivo, sua participação estará condicionada ao aceite do convite assinalando abaixo a opção "Perante os esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), da projeto de ensino ""Ensino de química: desafios e possibilidades no ensino remoto".

Qualquer dúvida sobre o projeto pode entrar em contato através do e-mail yorrana0905@gmail.com.

Aceito participar da pesquisa. *

- Sim
- Não

1) Você considera o software de fácil compreensão. *

- Sim
- Não
- Parcialmente

2) Você conseguiu relacionar os conteúdos de ácido, base e condutividade elétrica através do software? *

- Sim
- Não
- Parcialmente

3) Como aluno, como você considera a utilização de softwares relacionados aos conteúdos apresentados? *

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

4) Como você avalia a utilização do software para resolver a atividade avaliativa? *

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

5) Como você avalia a forma que o software foi utilizado na aula de química? *

- Péssimo
- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo

6) Atribua algum comentário ou sugestão sobre a atividade realizada.

Texto de resposta longa
