



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS DE CABEDELO
POLÓ DE SÃO BENTO
ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA
PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

DARLEI GUTIERREZ DANTAS BERNARDO OLIVEIRA

UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO
REMOTO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL

João Pessoa PB
Junho 2022

UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO REMOTO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira

Trabalho de conclusão de Curso como requisito para obtenção do título em especialista em Docência para educação profissional e tecnológica sob orientação da professora: Silvana Elizabete de Andrade.

João Pessoa PB
Junho 2022

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

O48u Oliveira, Darlei Gutierrez Dantas Bernardo.

Utilização de Laboratórios Virtuais de Aprendizagem para o Ensino Remoto de Química Experimental. / Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira. – João Pessoa, 2022.

16 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

Orientadora: Profa. Silvana Elizabete de Andrade.

1. Educação à distância. 2. Laboratório. 3. Química. I. Título.

CDU 37.018.43



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CABEDELO**

FOLHA DE APROVAÇÃO

DARLEI GUTIERREZ DANTAS BERNARDO OLIVEIRA

**UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO
REMOTO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso elaborado como requisito parcial avaliativo para obtenção do Título de Especialista no Curso de Especialização em Docência EPT, Campus Cabedelo, e aprovado pela banca examinadora

Cabedelo, 12 de Abril de 2022

BANCA EXAMINADORA

Silvana Elizabete de Andrade

Prof. Esp. Silvana Elizabete de Andrade (Orientadora)

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Rubens Rodrigues Teles

Prof. Dr. Rubens Rodrigues Teles (Examinador Interno do IFPB) Instituto Federal da Paraíba

José Mário de Souza

Prof. Me. José Mario Souza (Examinador Externo ao IFPB)

Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

Com a Pandemia do Covid 19, todo sistema educacional precisou modificar seus modos de ensino. Isso levou muitos pesquisadores da educação, como também os professores a propor uma nova ideia de ensino, surgindo então as aulas remotas. Com essas aulas muitas disciplinas de caráter prático, como a Química, necessitavam de recursos específicos para tornar as aulas o mais realista possível. Assim, diante dessa problemática de desenvolver aulas de química remota, mas que apresente um caráter prático, objetivou-se desenvolver uma proposta de aula remota para disciplina de Química Experimental de curso superior com uso de Laboratórios Virtuais De Aprendizagem (LVA). Metodologicamente, foi realizado uma análise exploratória, isto é, uma revisão bibliográfica de artigos científicos que abordassem a temática em questão, esses trabalhos foram buscados em bancos de dados como: *Google acadêmico*, *Periódicos Capes*, *scielo*, *scifinder scholar*. Também foram realizadas buscas em sites que apresentam os LVA. Assim, com dois dos cinco LVA's identificados elaborou-se duas propostas de aula remota abordando os conteúdos de Titulação de Neutralização e Espectroscopia. As propostas foram esquematizadas em quadros e apresentado as interfaces dos LVA's selecionados (Phet Colorado e Chemistry Lab). As propostas de aulas são aplicáveis em turmas de Química Experimental do ensino superior, podem essas auxiliarem os docentes nas aulas remotas para tornar a aprendizagem dos alunos mais qualificada dentro de todo contexto vivenciado atualmente.

Palavras-chave: Metodologias Inovadoras 1. Ensino a Distância 2. Recursos Tecnológicos 3.

ABSTRACT

With the Covid 19 Pandemic, every educational system had to change its teaching modes. This led many education researchers, as well as teachers, to propose a new teaching idea, giving rise to remote classes. With these classes, many practical subjects, such as Chemistry, needed specific resources to make the classes as realistic as possible. Thus, in view of this problem of developing remote chemistry classes, but with a practical character, the objective was to develop a proposal for a remote class for the subject of Experimental Chemistry of a higher course using Virtual Learning Laboratories (VLL). Methodologically, an exploratory analysis was carried out, that is, a bibliographic review of scientific articles that addressed the subject in question, these works were searched in databases such as: Google academic, Periodicals Capes, scielo, scifinder scholar. Searches were also carried out on websites that present the LVA. Thus, with two of the five LVA's identified, two proposals for remote classes were elaborated addressing the contents of the Neutralization and Spectroscopy Titration. The proposals were outlined in tables and the interfaces of the selected LVA's (Phet Colorado and Chemistry Lab) were presented. The class proposals are applicable in higher education Experimental Chemistry classes, they can help teachers in remote classes to make student learning more qualified within the entire context currently experienced.

Keywords: Innovative Methodologies 1. Distance Learning 2. Technological Resources 3.

LISTA DE FÍGURAS

Figura 01 - Simulação de uma análise espectroscópica	12
Figura 02 - Interface do LVA Chemistry Lab	13

LIATA DE QUADROS

Quadro 01 - Proposta de aula de Química Analítica Instrumental	11
Quadro 02 - Proposta de Aula de Titulação de Neutralização	12

SUMÁRIO

1 – Introdução	09
2 – Referencial Teórico	09
3 – Método da Pesquisa	10
4 – Resultados e Discussões	10
5 – Considerações Finais	13
6 – Referência	14

1 Introdução

Com a necessidade de distanciamento social ocasionado pela Pandemia do Covid 19, as instituições de ensino ficaram impossibilitadas de ofertar o ensino presencial. Com isso, surgiu a possibilidade de promover o processo de ensino aprendizagem a partir de aulas remotas para que a comunidade educacional não ficasse prejudicada com a falta de aulas (OLIVEIRA et al., 2020; BARBOSA; VIEGAS; BATISTA, 2020).

Diante disso, foi publicada a Portaria Nº 343 de 17 de março de 2020, normatizada pelo Ministério da Educação que viabilizava a realização de aulas remotas em substituição por período indeterminado das aulas presenciais. A proposta do MEC visava diminuir os prejuízos educacionais ocasionada pela Pandemia do Covid 19 que impossibilitava, até então, as práticas docentes (CAMACHO et al., 2020).

Todo o sistema educacional, isto é, da educação básica ao ensino superior precisaram adaptarem-se ao contexto de construção do conhecimento (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2021). Essa nova situação proporcionou a inserção das ferramentas tecnológicas no processo de ensino aprendizagem. Barreiros (2021) destaca que com a Pandemia do Covid 19 as ferramentas tecnológicas passaram de auxiliadoras educacionais para necessidade de utilização.

No entanto, alguns questionamentos surgiram sobre como desenvolver metodologias de ensino para disciplinas que apresentam um caráter prático, isto é, que necessitam indispensavelmente das atividades presenciais. A química experimental é justamente uma das disciplinas com essa característica, sendo indispensável o uso da tecnologia para que esse ensino remoto aconteça (SILVA, 2021).

Nesse contexto, os laboratórios virtuais de aprendizagem (LVA) tornaram-se uma alternativa para o desenvolvimento de aulas experimentais. Alguns deles possibilitam a simulação de experimentos como: titulação; preparo de soluções; padronização de soluções entre outras atividades. Além disso, os LVA podem ser úteis até em aulas presenciais como pré-laboratório, na qual o aluno pode se preparar com mais qualidade, conhecendo os materiais, reagentes e os processos de análises que irá realizar (SILVA, 2021).

Portanto, o presente trabalho apresenta uma significativa importância para disciplina de Química Experimental de curso superior afetada pela impossibilidade de aulas presenciais, tornando-se justificável a sua realização. Na qual objetivou-se desenvolver uma proposta de aula remota para

disciplina de Química Experimental de curso superior com uso de LVA.

2 Referencial Teórico

Para que os processos de ensino e aprendizagem sejam significativos, ou seja, que possibilitem ao aluno um maior rendimento e desenvolvimento como cidadão, é necessário que o processo ocorra de acordo com seu contexto social. Sendo assim, em sua totalidade o sujeito estará potencializando suas múltiplas especificidades cognitivas, moral, social e afetiva (BARBOSA, OLIVEIRA e MARTINS, 2017).

Na concretização desse procedimento, a utilização das ferramentas tecnológicas nos processos de ensino e aprendizagem tornam-se uma alternativa viável. De acordo com Barbosa, Oliveira e Martins (2017) as ferramentas tecnológicas estão presentes no cotidiano das pessoas de forma expressiva. São diversas as atividades que podem ser realizadas utilizando esse recurso, como por exemplo, a busca por informações, a comercialização de produtos, pesquisas em geral, como também auxiliar nos estudos.

Alinhando esse contexto ao ensino de química e as necessidades atuais que a educação em geral vem enfrentando, o uso de ferramentas tecnológicas passa a ser indispensável. No entanto, como os professores de química de forma virtual podem proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa? Sabe-se que historicamente a ciências exatas e da natureza é vista por boa parte dos alunos como uma “vilã” na construção do conhecimento devido as suas especificidades (SILVA FILHO, 2015).

Essas questões podem estar relacionadas com a forma de abordagem dessas disciplinas em sala de aula, tornando-se mais complicado a compreensão dos seus conceitos, aumentando o desinteresse os alunos e criando barreiras para que a sua aceitação não ocorra. No entanto, não é interessante que a química e qualquer outra disciplina sejam vistas dessa forma, é necessário que os alunos compreendam sua importância e que isso o leve a compreender as contribuições que o ensino de química pode trazer para seu

contexto social (SILVA FILHO, 2015; MEDEIROS, 2014).

Deste modo, realizar uma abordagem que esteja ligada com o cotidiano do aluno pode proporcionar a ele um interesse não de obrigação, mas da necessidade de aprender os conceitos de química e, sobretudo, interpreta-los em situações que ocorram na sua vida pessoal ou comunitária (FERNANDES, REIS, 2017). Para isso, o professor enquanto formador de opiniões precisa traçar metodologias que instiguem os alunos a questionar, pois o avanço ocorre à medida que os questionamentos vão surgindo.

Por isso, o professor necessita compreender as formas de utilização das ferramentas tecnológicas e relacioná-la bem com sua metodologia de ensino, tendo em vista que na modalidade remota o professor não vai acompanhar o aprendizado diretamente, mas virtualmente (CUNHA et al, 2012). A escolha do recurso precisa estar viável para aplicação da metodologia do professor, como também na acessibilidade do aluno, isto é, faz-se uma relação de ensino remoto com a aprendizagem remota.

Nesse contexto, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) são umas das ferramentas frequentemente utilizadas pelos professores nas metodologias de uma aula, na interação com a turma ao longo de um curso, ente outros recursos. Gonçalves (2013; p. 01) aponta como aspectos positivos “velocidade, criatividade e conforto. Logo, proporciona a realização de trabalhos com mais eficiência e dinamismo”.

Além disso, é possível encontrar ferramentas mais específicas para o ensino de química. Sites como o PhET - Interactive Simulations disponibilizam simulados que podem ser utilizadas no ensino de química, como por exemplo: construção de moléculas, simulações de reações químicas, modelos atômicos, entre outros conteúdos que podem ser aplicados ao ensino nos diferentes níveis (AUGUSTO, 2019). Vale ressaltar, que o acesso a essas plataformas são gratuitas necessitando apenas conexão com a internet.

3 Método da Pesquisa

Em uma análise exploratória, buscou-se identificar produções acadêmicas a respeito da utilização de LVA no ensino de química experimental. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica qualitativa em bancos de dados de publicações acadêmicas como: *Google acadêmico*, *Periódicos Capes*, *scielo*, *scifinder scholar*. Também, foram realizadas consultas em sites que apresentavam aplicativos e programas de ensino.

A pesquisa bibliográfica exploratória tem significativa importância no desenvolvimento de trabalhos, pois ela proporciona ao pesquisador um primeiro contato com o objeto de estudo através das informações já descrita por outros autores (GERHARDT, SILVEIRA, 2009).

Com isso, para otimizar a pesquisa foram utilizados os seguintes termos: Ensino remoto de Química Experimental; Ferramentas tecnológicas; Laboratórios Virtuais de aprendizagem; Simuladores para o ensino de Química.

Após a seleção dos LVA's para ser aplicado em uma aula de Química Experimental, elaborou-se duas propostas. Uma consistiu em desenvolver uma titulação de neutralização com ácido e base. A proposta de aula foi esquematizada em um quadro na qual foi descrito os objetivos da aula, o percurso metodológico a ser seguido (roteiro experimental) e avaliação da aprendizagem.

Também esquematizada em um quadrado, a segunda proposta de aula aborda o conteúdo de Química Analítica Instrumental, na qual é utilizado um simulador para análises espectroscópica.

A construção das propostas de aula será baseada nos conteúdos disponíveis nas obras de Skoog, Holler e Nieman (2002); Vogel (2001).

4 Resultados da Pesquisa

Com a realização das consultas sobre LVA que possam ser aplicados para o ensino de Química Experimental, foram identificados 06 ambientes. Na Tabela 01 estão dispostos os LVA's selecionados nessa pesquisa.

Tabela 01 – LVA para o ensino de Química Experimental

LV identificados	Fonte de acesso:
Phet Colorado	phet.colorado.edu
Chemistry Lab	www.chemcollective.org
Website Merk	www.merckmillipore.com
ChemLab	www.modelscience.com
Virtual Lab	virtuallab.pearson.com.br
Lab virt	www.labvirtq.fe.usp.br

Fonte: Adaptado de Silva (2021)

Os LVA's listados na Tabela 01 podem ser utilizados para simulações de atividades experimentais no ensino de Química. Dentre esses, o Phet Colorado, o Chemistry Lab e o Lab Virt são gratuitos e podem ser utilizados livremente, enquanto que os demais necessitam da compra do pacote para utilização (AQUINO et al., 2017; SILVA; NETO; SOUSA, 2016).

Os requisitos básicos para o acesso de todos os LVA's selecionados são: acesso à internet; notebook ou computador; No caso do Phet Colorado que apresenta um pacote simuladores pode-se realizar o *download* para acesso *offline*, para esse caso é necessária uma extensão java (AQUINO et al., 2017; SILVA; NETO; SOUSA, 2016).

Com isso, devido a flexibilidade que o Phet colorado apresenta foi elaborado uma proposta de aula utilizando um dos simuladores disponíveis na plataforma. Com isso, no Quadro 01 está disposto a proposta de aula de Química sobre o conteúdo de Química Analítica Instrumental.

Quadro 01 – Proposta de aula de Química Analítica Instrumental

Disciplina: Química Analítica
Duração: 60 minutos
Conteúdo: Análise Instrumental (cromatografia, espectroscopia atômica e molecular).
Objetivos:
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os fundamentos das técnicas analíticas instrumentais; • Diferenciar as técnicas instrumentais de Técnicas clássicas; • Simular a aplicação de técnica de espectroscopia na região do visível;
Procedimento Metodológico: A aula será dividida em diferentes momentos, com a

utilização de recursos de aprendizagens distintos, sendo esses aplicados ao longo da aula. A referida aula será abordada de forma expositiva e explicativa de modo contextualizado, destacando também os aspectos históricos envolvidos nos assuntos.

1º Momento: Será realizado uma abordagem sobre alguns conceitos básicos envolvendo a química analítica, com questionamento que estimule o pensar crítico sobre determinadas aplicações. Na sequência, será exposto os diferentes métodos de análise analítica;

2º Momento: A aula seguirá com uma explanação sobre conceitos envolvendo as análises cromatográficos. Como forma de fomentar a aprendizagem sobre a cromatografia por coluna, apropriarei de um pequeno vídeo que aborda o assunto;

3º Momento: Os alunos irão observar os diferentes tipos de análise cromatográfica. Em seguida será apresentado as diferenças sobre a cromatográfica de coluna e plana;

4º Momento: Nessa etapa da aula, o assunto apresentado é sobre espectroscopia, com ênfase em espectroscopia de absorção atômica e absorção molecular. Através de gráficos explicativos os alunos irão conhecer e diferenciar os espectros de absorção atômica e molecular;

5º Momento: Por fim, como forma de potencializar a aprendizagem em relação ao conteúdo da aula, será realizado um simulado de análise espectroscópica de varredura para compreender a Lei de Lambert-Beer e através dos dados obtidos construir gráficos que explica a respectiva lei. O simulador é disponibilizado gratuitamente na plataforma *PhET Interactive Simulations*.

Recursos: Notebook; Simulador; Acesso à internet; Vídeos de curta duração.

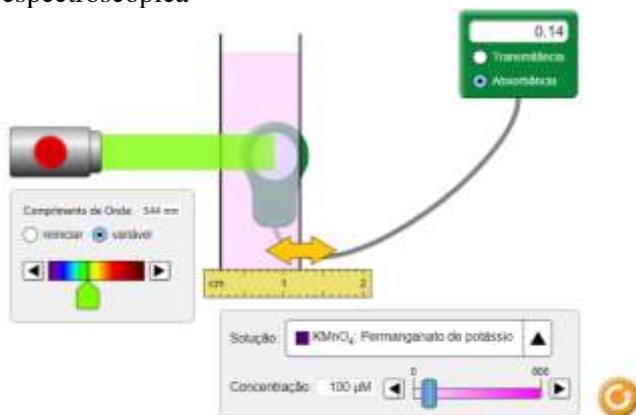
Avaliação: O processo avaliativo da aprendizagem será dado de forma contínua, isto é, os alunos serão avaliados ao longo de toda aula quanto a compreensão do conteúdo e a participação nas atividades proposta ao longo da aula

Fonte: Próprio Autor (2022)

Como pode ser observado no quadro 01, na proposta de aula elaborada há sugestão de utilização de um simulador para trabalhar o conteúdo de espectroscopia molecular. Para esse assunto é importante as aulas práticas presenciais para que o aprendizado sobre esse conteúdo seja potencializado, mas com o simulador proposto é possível também tornar a aprendizagem qualificada diante das circunstâncias das aulas remotas.

Na Figura 01, nota-se a interfase do simulador proposto para o conteúdo de espectroscopia molecular, trabalho na disciplina de Química Analítica Instrumental. Em uma situação real seria utilizado um espectrofotômetro.

Figura 01 – Simulação de uma análise espectroscópica



Fonte: Phet Colorado (2022)

Com o simulador é possível propor uma análise com substâncias disponíveis, na qual é fornecido a absorvância real daquela espécie química em um dado comprimento de onda. Assim, verifica-se que é possível tornar as aulas práticas ministradas atualmente de forma remota o mais próximo da realidade.

Através desse recurso é possível compreender alguns princípios envolvidos nas análises espectroscópicas como a absorção molecular; a Lei de Lambert Beer entre outros conteúdos importantes sobre a técnica.

Fomentando essa percepção, Fröhlich e Meggiolaro (2021) descrevem em seu trabalho a utilização de simuladores disponíveis no Phet Colorado para otimizar o processo de ensino aprendizagem em Química. Similarmente, Kafer e Marchi (2016) também propuseram uma aula experimental através dos recursos contidos no Phet Colorado.

Além dos recursos provenientes do Phet Colorado, um outro LVA aplicável para as aulas experimentais de Química é o Chemistry Lab. Com o

Chemistry Lab foi elaborado uma outra proposta de aula que visa simular a titulação de neutralização entre um ácido forte e uma base forte (Quadro 02).

Quadro 02 – Proposta de Aula de Titulação de Neutralização

Disciplina: Química Analítica

Duração: 30 minutos

Conteúdo: Titulação de Neutralização

Objetivos:

- Compreender a importância e princípios da titulação;
- Identificar pontos de viragem em uma titulação;
- Aplicar a técnicas de titulação para Neutralização de ácidos;

Procedimento Metodológico: A aula será dividida em diferentes momentos, com a utilização de recursos de aprendizagens distintos, sendo esses aplicados ao longo da aula. A referida aula será abordada de forma expositiva e explicativa de modo contextualizado, destacando também os aspectos históricos envolvidos nos assuntos.

1º Momento: conceitualmente será apresentado uma reação de neutralização de um ácido forte com a base forte. Com isso os alunos identificarão os elementos básicos para que esse tipo de reação aconteça.

2º Momento: Nesse momento será abordado quais reagentes e vidrarias para realização de uma titulação de neutralização. Destacando a importância dos indicadores, bem como da repetibilidade das análises para uma melhor confiança nos resultados.

3º Momento: Aqui será apresentado para os alunos o Laboratório Virtual de Aprendizagem Chemistry Lab. Nessa etapa da aula os alunos irão conhecer os requisitos básicos para utilização do programa, bem como manusear as ferramentas presentes nele. Também nessa abordagem será sempre relacionado aplicação das ferramentas com a realização prática do experimento.

4º Momento: Aqui os alunos irão desenvolver a simulação do experimento e realizar os cálculos para analisar os volumes gastos na titulação.

5º Momento: Nessa etapa será debatido com toda a turma os resultados que cada um obteve no experimento. Assim será oportunizado cada um externar sua experiência no desenvolvimento de uma atividade experimental utilizando um laboratório virtual.

Recursos: Notebook; Simulador; Acesso à internet.

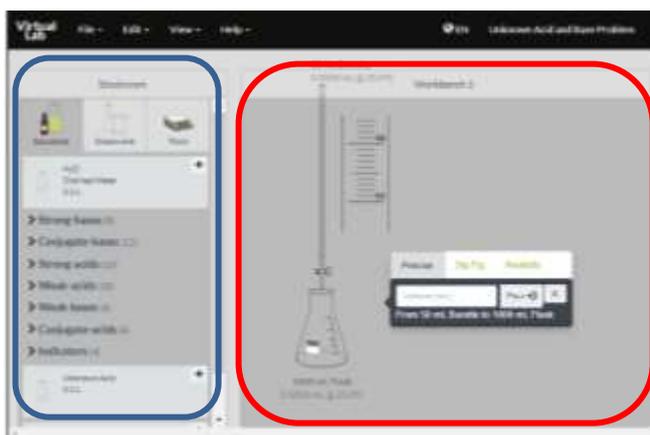
Avaliação: O processo avaliativo da aprendizagem será dado de forma contínua, isto é, os alunos serão avaliados ao longo de toda aula quanto a compreensão do conteúdo e a participação nas atividades proposta ao longo da aula

Fonte: Próprio Autor (2022)

No Quadro 02 nota-se a proposta de aula utilizando um dos LVA identificados na pesquisa em tela. O LVA em questão possibilitou construir uma aula a ser aplicada sobre titulação de ácidos e bases, isto é, titulação de neutralização.

O recurso digital em questão necessita apenas de acesso à internet, pois trata-se de um software de livre acesso. Assim, para compreender melhor como se dá o funcionamento dessa ferramenta digital, observa-se na Figura 02 a interface do Chemistry Lab.

Figura 02 – Interface do LVA Chemistry Lab



Fonte: Chemistry Lab (2022)

Como pode ser observado na Figura 02, o Chemistry Lab apresenta diversas ferramentas que representam as vidrais comumente utilizadas no laboratório, desde um simples Béquero a uma Bureta.

No esquema para titulação (Interface vermelha), também é possível controlar o escoamento da bureta do mesmo modo quando praticado na

realidade. Na interface destacada de azul, nota-se os reagentes que se pretende utilizar, no caso HCl, NaOH, Fenolftaleína. Além disso as vidrarias necessárias para titulação.

Assim, percebe-se a possibilidade de utilizar os LVA para o desenvolvimento de aulas remotas na área de Química Experimental. Alguns autores como Vieira (2020) relatam a utilização do espaço Chemistry Lab para o desenvolvimento de atividades práticas.

Nessa perspectiva, os resultados aqui esperados pautaram-se pela informação e atualização das informações e conceitos mais atuais acerca do ensino remoto. Com os desafios enfrentado por diversos professores na área da Química, a pesquisa em tela proporciona uma possibilidade aplicação de aulas experimentais mais atrativas em uma perspectiva remota.

5 Considerações Finais

As vivências protagonizadas pelas aulas presenciais são muitas vezes insubstituíveis. Mas ainda é possível tornar uma aprendizagem significativa através de aulas remotas, como destacado nas propostas de aulas desenvolvidas nessa pesquisa.

Algumas ferramentas tecnológicas podem potencializar o processo metodológico adotado pelo professor no ensino remoto, como os LVA. Em disciplinas como a de Química, eles apresentam-se como alternativa viável em um contexto pandêmico, isto é, em aulas não presenciais.

Portanto, contata-se a partir dessa pesquisa que apensar das dificuldades do ensino remoto é possível desenvolver um ensino de qualidade. Para isso é importante que os docentes busquem alternativas como os LVA's entre outras ferramentas tecnológicas para que fomentem o processo de ensino aprendizagem.

Referências

AQUINO, Cristiane Domingos et al. Laboratórios virtuais: Um estudo comparativo entre plataformas de aprendizagem para o ensino da química. *Revista de Estudios e Investigación En Psicología Y Educación*, p. 273-278, 2017.

AUGUSTO, Aline et al. **Simuladores como elementos tecnológicos no ensino de química**. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação de

- ciências e Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BARBOSA, Andre Machado; VIEGAS, Marco Antônio Serra; BATISTA, Regina Lucia Napolitano Felício Felix. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre as aulas remotas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 255-280, 2020.
- BARBOSA, João Paulo da Silva; OLIVEIRA, Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira; MARTINS, Geovana do Socorro Vasconcelos. As tecnologias de informação e comunicação: um instrumento potencializado no processo de ensino-aprendizagem. **Anais IV CONEDU... Campina Grande**: Realize Editora, 2017. D
- BARREIROS, Camilla Monteiro et al. **A interferência da pandemia do Covid-19 e os impactos na educação básica**. 37f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité PB, 2021.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: < [http:// basenacionalcomum.mec.gov.br/](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/) >. Acesso em: 01 fev. 2022.
- CAMACHO, Alessandra Conceição Leite Funchal et al. A tutoria na educação à distância em tempos de COVID-19: orientações relevantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e30953151-e30953151, 2020.
- CHEMISTRY LAB. **Online Resources for Teaching and Learning Chemistry**. Disponível em: <http://chemcollective.org/vlabs>. Acesso em: 05 de fev 2022.
- CUNHA, R, M, R et al. Os Recursos Tecnológicos como Potencializadores da Interdisciplinaridade no Espaço Escolar. **The 4th International Congress on University-Industry Cooperation**. Taubate-SP, 2012.
- FERNANDES, Jomara M.; REIS, I. F. Estratégia didática inclusiva a alunos surdos para o ensino dos conceitos de balanceamento de equações químicas e de estequiometria para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 186-194, 2017.
- FRÖHLICH, Aléxia Birck; MEGGIOLARO, Graciela Paz. UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR PHET COLORADO PARA AULAS DE QUÍMICA:: PRODUTOS, REAGENTES E EXCESSOS. **Revista Triângulo**, v. 14, n. 3, p. 113-122, 2021.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Orgs.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, (Série Educação a Distância), 2009.
- GONCALVES, MOISES OLIVEIRA SOUZA. Impactos da tecnologia no cotidiano das pessoas. **Anais da V Semana de Iniciação Científica da Faculdade de Juazeiro do Norte**, Ceará, 2013
- KAFER, Giovana Aparecida; MARCHI, Miriam Ines. Utilização do Software de Simulações PhET como estratégia didática para o ensino dos conceitos de soluções. **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS-MESTRADO**, Univates, v. 1, p. 1-10, 2015.
- MEDEIROS, Ana Clara Santos de. **O uso das novas tecnologias no ensino de química: Um estudo de caso sobre as potencialidades dos jogos digitais**. 32f. Monografia (Curso de Especialização em fundamentos da educação: Práticas Pedagógicas interdisciplinares). Universidade Estadual de Paraíba. Católe do Rocha PB, 2014.
- OLIVEIRA, Gerson Barbosa; OLIVEIRA, Weliane Monteiro Dourado. Dificuldades e desafios na educação básica e ensino fundamental em tempos de pandemia, a realidade vivenciada pelos pais e os reflexos na gestão do ensino das escolas públicas e privadas de palmas-to. **Capim Dourado: Diálogos em Extensão**, v. 4, n. 1, p. 111-145, 2021.
- OLIVEIRA, Sidmar da Silva et al. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **EDUCAÇÃO**, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2020.
- PHET COLORADO. **Interactive Simulations**. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em 05 de fev de 2022.
- SILVA, Francisco José Tavares. **Laboratórios virtuais de aprendizagem em química:**

possibilidades de aplicações. 22f. TCC (Graduação em Química) – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras PB, 2020.

SILVA, Gerla; NETTO, José Francisco; SOUZA, Renato. A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química: Um Olhar para os Novos Paradigmas da Educação. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2016. p. 339.

SKOOG, F. J. HOLLER e T. A. NIEMAN – Princípios de Análise Instrumental, 5 a ed., Saunders, 2002.

VIEIRA, Mariana de Lourdes Almeida. Uso de Jogos Digitais no Ensino de Química Orgânica: My Química Lab-Um Relato De Experiência. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância).** 2020.

VOGEL - **Análise Analítica Quantitativa,** LTC, 6ª ed., Rio de Janeiro.2001.

SILVA FILHO, Supercil Mendes da. **Desenvolvimento de jogos digitais por alunos do ensino médio para o desenvolvimento de conceitos químicos.** 90 f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal de Goiás. Instituto de Química (IQ). Goiânia GO, 2015.

SILVA, Francisco José Tavares. **Laboratórios Virtuais em Química: Possibilidades de Aplicações.** 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras PB, 2021.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Correção TCC

Assunto: Correção TCC
Assinado por: Darlei Oliveira
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira, DISCENTE (202027410509) DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - CAMPUS CABEDELO**, em 16/11/2022 21:00:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/11/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 672649
Código de Autenticação: b9b96ad9b2

