



ATIVIDADES SÍNCRONAS E ASSÍNCRONAS NA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM TEMPOS DE PANDEMIA: A EXPERIÊNCIA DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E DO PIBID NA UFGD

SYNCHRONOUS AND ASYNCHRONOUS ACTIVITIES IN THE EXPERIMENTATION CHEMISTRY TEACHING IN TIME OF PANDEMIC: THE EXPERIENCE OF THE PEDAGOGICAL RESIDENCE AND PIBID IN UFGD

Ademir de Souza Pereira  

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

✉ ademirpereira@ufgd.edu.br

Elaine da Silva Ramos  

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

✉ elaineramos@ufgd.edu.br

Adriana Marques de Oliveira  

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

✉ adrianamarques@ufgd.edu.br

Vivian dos Santos Calixto  

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

✉ viviancalixto@ufgd.edu.br

RESUMO: O trabalho apresenta os resultados de uma investigação realizada com os bolsistas e orientadores do Programa Residência Pedagógica (PRP) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de licenciatura em química da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), por meio de atividades experimentais remotas nos formatos síncrono e assíncrono. Trata-se de uma pesquisa com cunho qualitativo realizada durante os anos de 2020 e 2021, em que os participantes tiveram, em conjunto, formações que subsidiaram o planejamento, execução e avaliação de atividades síncronas e assíncronas em meio a pandemia. Os sujeitos participantes da pesquisa, bolsistas e docentes, participaram com a realização de atividades síncronas e assíncronas e disponibilizaram suas compreensões por meio de um relato de experiência. O estudo da compreensão dos participantes foi possibilitado pela análise de conteúdo de Laurence Bardin. Os resultados da pesquisa apontam para dificuldades que se situam no âmbito das habilidades de execução das atividades, escolha do material, do conteúdo a ser ministrado, do nervosismo pela falta de conhecimento, das condições financeiras para adquirir materiais tecnológicos para a realização da atividade. Tais evidências indicam para a equipe novos aprendizados proporcionados pelo distanciamento social e o uso de tecnologias da informação e comunicação como meio de potencializar o processo de ensino e aprendizagem em atividades experimentais em meio a pandemia.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Remoto. Atividade Experimental. PIBID. PRP.

ABSTRACT: The work presents the results of an investigation carried out with scholarship holders and advisors from the Pedagogical Residency Program (PRP) and the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID) of the degree course in chemistry at the Federal University of Grande Dourados (UFGD), through remote experimental activities in synchronous and asynchronous formats. This is a qualitative research carried out during the years 2020 and 2021, in which the participants had, together, training that supported the planning, execution and evaluation of synchronous and asynchronous activities in the midst of the pandemic. The subjects participating in the research, scholarship holders and professors, participated by carrying out synchronous and asynchronous activities and provided their understandings

through an experience report. The study of the understanding of the participants was made possible by the content analysis of Laurence Bardin. The results of the research point to difficulties that lie within the scope of activities execution skills, choice of material, content to be taught, nervousness due to lack of knowledge, financial conditions to acquire technological materials to carry out the activity. Such evidence indicates to the team new learning provided by social distancing and the use of information and communication technologies as a means of enhancing the teaching and learning process in experimental activities in the midst of the pandemic.

KEY WORDS: Remote Teaching. Experimental Activity. PIBID. PRP.

Introdução

A Educação Científica durante os últimos tempos tem-se preocupado com os modos e as formas dos processos de ensino e aprendizagem. Esses processos podem fazer com que os discentes aprendam os conceitos científicos com significado ou cada vez fiquem mais distantes de suas realidades. Um dos motivos que pode levar a esse distanciamento deve-se ao fato de que a maioria das aulas de ciências continuam baseadas na memorização de fórmulas, conceitos, sem se preocupar em contextualizar com a realidade dos discentes.

Para tentar modificar esse cenário e alcançar um ensino contextualizado recomenda-se utilizar de atividades diferenciadas nas quais os discentes possam relacionar os conceitos científicos com seu cotidiano. Uma das formas que isso pode ser alcançado é por intermédio das atividades experimentais.

As atividades experimentais no ensino de ciências podem ser estratégias didáticas que propiciam um ambiente favorável para a aprendizagem desde que elas se proponham a investigar os fenômenos, pois somente o experimento não garante o aprendizado, mas sim deve ser planejado pelo professor para que se alcance os objetivos almejados.

Um espaço que essas atividades podem ser pensadas, repensadas, executadas são nos cursos de formação inicial de professores. É nesse ambiente que devem ser abordados o papel do professor nos processos educativos e na formação para a cidadania. Dentre os programas de incentivo à formação de professores estão o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa Residência Pedagógica (PRP). Eles visam a inserção dos futuros professores no ambiente escolar, bem como propiciam a preparação, execução e avaliação de estratégias didáticas que podem ser inseridas nas escolas de educação básica.

Os discentes bolsistas destes programas entre os anos de 2020 e 2022 participaram de forma remota por conta da pandemia causada pela COVID-19. As atividades experimentais preparadas e executadas por eles foram nos formatos síncrono e assíncrono. Nesse cenário, docentes orientadores dos programas tiveram que pensar e repensar, juntamente com seus bolsistas, formas de trabalhar a experimentação para o ensino de química, de maneira que ela alcançasse os objetivos pedagógicos mesmo de forma remota.

Nesse sentido, esse trabalho apresenta as experiências vivenciadas pelo PIBID e PRP do curso de Licenciatura em Química da UFGD em relação às atividades experimentais oportunizadas por meio dos projetos na pandemia nos formatos síncronos e assíncronos com auxílio das tecnologias da informação e comunicação.

Experimentação no Ensino de Química

A Educação em Ciências cada vez mais mostra-se preocupada com a formação para cidadania. Porém, ela ainda se apresenta com diversas lacunas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, no qual, muitas vezes há a mera reprodução dos conceitos expostos durante as

aulas. Ademais, os discentes apresentam dificuldades em suas aprendizagens até em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta (Bevilacqua & Coutinho-Silva, 2007).

Visto que uma das formas que pode potencializar essa ocorrência se remete aos processos de ensino e aprendizagem, que de maneira geral, ainda estão enraizadas em metodologias tradicionais de transmissão e recepção de conteúdo, em que os discentes são considerados meros expectadores e não como agentes ativos dos processos. Assim, utilizar estratégias diversas pode tornar-se alternativa para minimizar essas lacunas deixadas por essas metodologias. Uma delas é por intermédio da experimentação.

“É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização” (Giordan, 1999, p.1). A experimentação no ensino de ciências, especificamente, no ensino de Química constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos (Ferreira, Hartwig & Oliveira, 2010). Essa prática deve contribuir de forma significativa para a elaboração e construção dos conceitos científicos.

Segundo Giordan (1999) os discentes relatam que a atividade prática experimental tem uma característica de motivação, muitas vezes destacada sua ludicidade e que envolve experimentos relacionados aos sentidos. Para a aprendizagem em química se faz necessário que os discentes tenham contato de forma prática com a realidade e sejam instigados a procurar soluções para determinados problemas que estão presentes no cotidiano.

Para Laburú e Salvadego (2009) às práticas experimentais sejam elas de forma demonstrativa ou de manipulação, não devem estar associadas em materiais e reagentes sofisticados, mas deve-se levar em conta as suas características como: a maneira que elas são organizadas, as formas que serão discutidos e analisados os dados, as possibilidades de interpretação dos fenômenos ocorridos e a permutação de informações pelos grupos participantes das práticas.

A importância na inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos (Santos & Schnetzler, 1996). No entanto, a forma que a experimentação está sendo comumente utilizada nas escolas apresenta um caráter técnico, com roteiros do tipo “receita de bolo”. Nesses tipos de experimentos os alunos atuam como meros reprodutores, a fim de obter resultados esperados pelo professor (Santos & Menezes, 2020).

Como apresentado anteriormente o ensino de ciências visa a formação da cidadania e com esse tipo de abordagem pouco favorece para a construção dos conhecimentos científicos e também para promover a educação de indivíduos que sejam críticos e conscientes de suas atitudes na sociedade. Dentre as possibilidades que podem auxiliar para conseguir alcançar esse objetivo é por meio da experimentação investigativa. A experimentação “investigativa tende a deslocar professor e aluno de experimentos meramente ilustrativos e com resultados já esperados, colocando uma interrogação no que se resultará após a finalização da atividade” (Santos & Amaral, 2019, p. 282).

Segundo Azevedo (2004) as práticas investigativas podem levar os discentes a reflexão, discussões, explicações, levantamento de hipóteses, ou seja, os discentes não ficam presos a um roteiro, a manipular objetos e somente observar fenômenos. A abordagem experimental investigativa propicia aos discentes libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional (Ferreira, Hartwig & Oliveira, 2010).

Um espaço que deve pensar e repensar nessas formas de ensinar por meio de atividades investigativas está na formação inicial de professores. É nessa formação que os licenciandos devem buscar por estratégias que sejam inovadoras e que possibilitem melhor aprendizagem,

assim, torna-se fundamental buscar recursos que promovam a interação e ao mesmo tempo o pensamento científico (Silva & Leão, 2018).

Nos cursos de formação inicial de professores há a possibilidade de criar ambientes dialógicos que possam propiciar aos licenciandos reflexões sobre as visões e práticas relacionadas à experimentação. Quando não se tem essa reflexão para Bassoli (2014) resulta-se em concepção empirista das práticas experimentais, que na maioria das vezes está sendo reduzida apenas à comprovação de determinadas teorias e a demonstrar os conceitos teóricos.

Além de ser um espaço privilegiado para pensar e repensar nas práticas pedagógicas que estão ocorrendo nos processos de ensino e aprendizagem, a formação inicial necessita fazer reflexões acerca sobre o papel do ensino de ciências para a formação da cidadania. Nesse sentido, o PIBID e o PRP são as principais políticas públicas de formação docente que estão colaborando para que se desenvolvam diversas habilidades e conhecimentos na formação inicial. Por intermédio do contato com as salas de aula do ensino básico o licenciando é instigado a reflexão quanto ao sistema de ensino e o processo de ensino-aprendizagem durante a graduação (Silva, 2019).

“O PIBID tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira” (Brasil, 2022, p. 1). Este programa visa inserir os licenciandos da primeira metade dos cursos de licenciatura e oportunizar a inserção deles na realidade escolar, bem como melhorar e aperfeiçoar a formação de docentes. Dentre os objetivos do programa e que vai ao encontro da proposta abordada neste trabalho que é a experimentação tem-se:

inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2022, p. 1).

O PRP tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior (Brasil, 2022), para contribuir e aperfeiçoar a formação inicial de professores para educação básica. O programa visa a inserção dos licenciandos da metade final dos cursos de formação inicial nas escolas da educação básica. Os objetivos do programa são:

I - fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura; II - contribuir para a construção da identidade profissional docente dos licenciandos; III - estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores; IV - valorizar a experiência dos professores da educação básica na preparação dos licenciandos para a sua futura atuação profissional; e V - induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula (Brasil, 2022, p. 2).

Como exposto, os programas PIBID e PRP visam a formação dos licenciandos de maneira que possam ser inseridos na educação básica, bem como pensem e repensem nos processos que estão ligados ao ensino e aprendizagem das componentes curriculares ministradas para os estudantes.

O curso de Licenciatura em Química da UFGD foi contemplado com esses dois programas. Na edição de 2020 contou com a participação de 24 bolsistas/residentes em cada subprojeto, 3 supervisores/preceptores atendendo 5 escolas da rede estadual de ensino da cidade de Dourados

– MS. Nesta edição iniciada em outubro de 2020 os subprojetos desenvolveram-se de forma remota, devido a pandemia ocasionada pela COVID-19.

É nesse contexto que o ensino de química teve que se reinventar dentre as formas de ensinar para poder contemplar os objetivos educacionais de acordo com o contexto que estavam sendo inseridos. Dentre os trabalhos desenvolvidos relacionados a experimentação durante esse tempo pandêmico pode-se citar alguns que serão melhor descritos abaixo.

Pinheiro, Silva e Lima (2022) que usaram da hidrodestilação com materiais alternativos. Este trabalho não foi realizado de forma remota síncrona ou assíncrona, mas sim como proposta para trabalhar com materiais de baixo custo em meio a pandemia.

Cruz *et al.* (2022) utilizaram a gravação dos experimentos com materiais alternativos em vídeo que depois foram disponibilizados pelo *Youtube* em um projeto de extensão. Segundo os autores, os participantes do projeto puderam perceber a química mais próxima do cotidiano deles mesmo de forma remota.

Barbosa (2021) apresenta um relato de como foram as atividades experimentais da disciplina de Química Geral do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza no sistema remoto. A atividade consistiu em apresentar a construção de cada um dos experimentos realizados, bem como, apresentar a explicação dos fenômenos observados relacionando-os com o conteúdo teórico estudado (Barbosa, 2021). Posteriormente os vídeos dos experimentos foram disponibilizados no *Youtube*. A autora descreve que no momento das discussões nos momentos síncronos os estudantes relataram sobre suas dificuldades em realizar os experimentos propostos, mas que isso enriqueceu o experimento e a explicação sobre eles. Os estudantes sentiram-se satisfeitos em terem realizado tal prática.

Rodrigues *et al.* (2022) discorrem sobre a questão dos aditivos alimentares. Este trabalho foi realizado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental por encontros síncronos por meio de aulas expositivas dialogadas primeiramente sobre os aditivos alimentares. Em seguida foi exibido um vídeo gravado pelos discentes participantes do Programa de Educação Tutorial (PET) de um experimento sobre os corantes alimentícios. Os autores relataram que os estudantes que participaram das aulas gostaram pois envolvia um experimento que relacionava ao cotidiano deles.

Pérez, Kiausowa e Hernández (2021) descrevem uma proposta de sequência didática utilizando o simulador *PhET* para trabalhar alguns conceitos químicos relacionados à solubilidade e concentração. A proposta está baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2011) e na aprendizagem significativa de Ausubel (1990). Os autores supõem que quando for trabalhada a proposta tanto no ensino remoto quanto no presencial ela pode ter resultados positivos.

Sousa e Valério (2021) realizaram um trabalho que foi desenvolvido na monitoria da disciplina de Química Geral II para estudantes do curso de licenciatura em química. O monitor elaborou um vídeo de experimento que auxiliou o professor durante as aulas remotas. O sistema para o experimento foi montado com garrafa pet, rolha de cortiça, álcool etílico 70% e uma bomba de ar, que demonstrava a relação entre pressão e temperatura em um sistema gasoso (Sousa & Valério, 2021). Segundo os autores, por conta das dificuldades de acesso, o monitor não conseguiu montar e gravar os vídeos dos experimentos de equilíbrio e eletroquímica. E para que os estudantes não ficassem prejudicados foi apresentado nos encontros síncronos além do vídeo experimental produzido pelo monitor, mais dois de Thenório (2014). Os autores do trabalho descrevem que foi possível observar uma melhora na aprendizagem e interesse dos estudantes, diminuindo os impactos negativos ocasionados pelo sistema de ensino.

Oliveira *et al.* (2022) realizaram aulas síncronas com uma aluna surda do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual da Paraíba. No primeiro momento da sequência foi apresentado os

conceitos de substâncias, fórmulas químicas, entre outros com auxílio de diferentes imagens e o intérprete de Libras esteve presente em todos os momentos da sequência. No segundo momento foi apresentado o *PhET* para trabalhar as fórmulas e representações químicas. E por último foi realizado um experimento síncrono sobre densidade. A atividade foi capaz de agir construtivamente na conjuntura educacional da aluna surda (Oliveira *et al.*, 2022).

Os exemplos apresentados acima reforçam que cada vez mais deve-se buscar meios diversificados para o ensino de química e também foi repensado esse ensino por conta da COVID-19 que fomos obrigados a trabalhar de forma remota. Este momento deve ser encarado como oportunidade de formação para todos que estão envolvidos nos processos escolares, principalmente os que estão em formação como são os casos dos discentes que participam do PIBID e PRP.

A partir do exposto, o objetivo dessa pesquisa é compreender como as dificuldades, limitações e superações do uso de atividades experimentais síncronas e assíncronas por um grupo de bolsistas e orientadores dos programas PRP e PIBID, se refletem em processos de ensino e aprendizagem.

Metodologia

Os participantes dessa pesquisa são três docentes orientadores do PRP de Química, uma coordenadora de área do PIBID de Química e bolsistas do PRP e PIBID de Química de uma instituição de ensino superior do interior do estado de Mato Grosso do Sul.

A atividade faz parte do projeto de Pesquisa *Processos formativos da docência: a experimentação e o teatro científico na divulgação científica*, cadastrado na plataforma Brasil nº CAAE 10866319.0.0000.5160. Os participantes desta pesquisa foram convidados, orientados e concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) enviado por meio do *Google Forms*.

A investigação constitui-se do método qualitativo de pesquisa permeada pelos questionamentos iniciais e objetivos de pesquisa (Bogdan & Biklen, 1994), pois envolve a construção da compreensão dos participantes a respeito do uso de experimentos em atividades remotas. A não neutralidade dos pesquisadores, haja vista, que atuam como docentes dos licenciandos, permitindo maior veracidade no processo interpretativo que se constituiu ao longo de um processo formativo (Garnica, 2004).

A atividade foi realizada de modo remoto síncrono via *Google Meet* e assíncrono por meio da plataforma *Google Classroom*. A organização da atividade, para os estudantes tiveram a dinâmica:

Orientação das atividades - os(as) docentes solicitaram que os bolsistas: (a) apresentassem uma aula no tempo de quinze minutos a respeito do conteúdo que os professores da educação básica haviam selecionado; (b) ministrassem uma atividade experimental por meio do *Google Meet*; (c) realizassem uma atividade experimental que fosse gravada e disponibilizada por meio no *Google Classroom*; os estudantes poderiam decidir/escolher o experimento a ser realizado.

Discussão e produção de relatos: (d) discussão dos resultados com todo o grupo; (e) disponibilização dos vídeos para os docentes da educação básica; (f) produção de relatos de experiências das atividades realizadas.

O formato das atividades experimentais denominamos como síncrono e assíncrono. Em ambos os modelos de atividades experimentais apresentados abaixo é importante considerar os objetivos da experimentação no ensino de ciências, bem como a utilização para construção do conhecimento e o entendimento da ciência:

Atividade experimental em formato síncrono - Nesta atividade os licenciandos, ou professores da educação básica, poderiam utilizar de plataformas virtuais, tais como, *Google Meet*, *Zoom*, entre

outros, para realizarem atividades experimentais de forma demonstrativa para os estudantes que poderão poderiam acompanhar a atividade em formato remoto.

Atividade experimental em formato assíncrono - a organização da atividade poderia ocorrer por meio da gravação de vídeo. Nesta modalidade, o estudante de qualquer nível de ensino poderá acompanhar a atividade experimental por meio do vídeo disponibilizado em alguma plataforma digital e verificar a realização da atividade por meio de um roteiro, previamente, elaborado pelo professor da disciplina.

Em ambos os formatos é importante que seja dada ênfase a entrega de algum material para o professor para que possa considerar a avaliação e acompanhar a avaliação formativa do processo de ensino e aprendizagem.

Nessa pesquisa trataremos os licenciandos como bolsistas (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 e B9) e os docentes como (D1, D2, D3 e D4). As atividades realizadas pelos grupos, caracterizamos como distintas em certos pontos, pois atenderam as especificidades de cada contexto, a partir do apoio e orientação dos supervisores das escolas, o Quadro 1 apresenta a participação dos envolvidos na pesquisa.

Quadro 1: Participação de bolsistas e docentes nas atividades desenvolvidas.

Participação	Participantes
Participação no planejamento e execução de atividade experimental em formato síncrono	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 e B9
Participação no planejamento e execução de atividade experimental em formato assíncrono	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 e B9
Formação, orientação e acompanhamento de atividade experimental em formato síncrono	D2 e D4
Formação, orientação e acompanhamento de atividade experimental em formato assíncrono	D1, D2, D3 e D4

Fonte: Os autores (2022).

Os/As docentes orientadores participaram da pesquisa por meio de um relato que abordasse o seu ponto de vista a partir da avaliação da apresentação e avaliação da atividade realizada pelos bolsistas sob sua responsabilidade.

A homogeneidade do participante da pesquisa se dá pelo fato de terem estabelecido ações conjuntas por meio do I Ciclo Formativo do PRP e PIBID, que ocorreu de forma remota no ano de 2021. Por isso é importante retomar o objetivo de análise que é investigar como se esmeram as atividades experimentais desses programas em tempos de pandemia.

O referencial de análise dos dados foi a análise de conteúdo (AC) proposta por Laurence Bardin (2006) e seguiu as etapas de pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A leitura flutuante se deu a partir da revisão do *corpus* com o intuito de perceber as nuances e possíveis relações com o referencial teórico estabelecido para análise. Nesse momento foi possível estabelecer as hipóteses e estruturar os objetivos de investigação, bem como os indicadores que, neste caso, se aproximam dos objetos do trabalho.

Resultados e Discussão

As categorias foram estabelecidas a partir de princípios que garantiram a exclusão mútua entre si, permitindo homogeneidade entre as unidades de registro. Em seguida foram estabelecidas as categorias iniciais, intermediárias até chegar às finais. Esse processo permitiu a inferência e a interpretação dos dados, tendo como pano de fundo o referencial teórico utilizado. A apresentação das discussões e análise são apresentados na próxima seção. Os dados

apresentados não fazem distinção entre PIBID ou PRP, pois como apresentado anteriormente, existe homogeneidade nas ações realizadas pelos dois programas.

Atividades Experimentais Contextualizadas

Esta categoria reúne relatos e discussões a respeito da constituição de propostas, a partir da abordagem da contextualização na atividade de experimentação realizadas nas duas ações, síncrona e assíncrona.

Ao realizar o planejamento e a execução das atividades, os licenciandos se atentaram em contextualizar a atividade, como pode ser visto no relato de B1 - “Em seguida busquei mostrar onde ocorre uma reação de oxirredução em nosso cotidiano, dando como exemplo o instrumento Bafômetro”, e no caso de B2 que usou o conceito de contextualização para *fake news*: “inicie a apresentação mostrando um folder que recentemente estava sendo compartilhado nos grupos de *WhatsApp* sobre alguns alimentos com valores de pH básicos” B2. Na dinâmica sugerida pela última bolsista os alunos discutiriam *fake news* a partir de mensagens compartilhadas de forma expressiva no ano de 2021. Ao trazer tal abordagem os bolsistas apontam a relação da experimentação investigativa para a desmistificação de situações reais.

É importante perceber que nos argumentos apontados é explicitada a determinação para discutir conceitos científicos como forma de entender a realidade, no caso do bafômetro, mas, principalmente, no caso da *fake news*, que relaciona a experimentação com um assunto polêmico em 2020. Como os bolsistas puderam escolher a temática a ser discutida, exploraram em suas atividades experimentais uma temática que possui potencialidade de despertar nos estudantes do ensino médio a autonomia, para possíveis tomadas de decisão sobre a realidade (Gomes *et al.*, 2020).

Um grupo conduzido por D3 contextualizou uma das atividades por meio da temática "Equilíbrio Químico e a Saúde Bucal", por meio do experimento “violeta que desaparece” como forma de exemplificar um fenômeno semelhante quando o dente perde hidroxapatita. Percebemos que os bolsistas ao proporem discussões a respeito das temáticas apontam para o compromisso e valores que precisam ser fomentados nas relações sociais em geral e que podem ser, inicialmente, discutidas em sala de aula. Além disso, a proposta remete a um determinado grau de comprometimento com a formação cidadã na educação básica.

Além disso, D4 e D2 apontam que em suas equipes foi possível perceber que a articulação das atividades experimentais remotas com temáticas que visavam discutir assuntos pertinentes ao conhecimento científico. Em outro grupo de bolsistas D3 aponta que utilizaram a estratégia de contextualização de uma situação cotidiana, em que uma estudante acompanha sua mãe no supermercado e procura entender a funcionalidade dos produtos comprados para a casa. É possível perceber que os grupos de bolsistas, mesmo de forma remota, buscaram estratégias para contextualizar e apresentar de que forma o experimento pode estar relacionado com o dia a dia do estudante.

A preocupação em contextualizar a situação de aprendizagem está relacionada com o empenho em organizar o local da atividade. O fato de terem articulado assuntos que contextualizam o experimento, apontam para um entendimento de que a experimentação não atua por si só, ou seja, possuem a compreensão da necessidade dessa articulação para a compreensão do conhecimento científico.

A Organização do Local para a Realização da Atividade

Nesta categoria, os bolsistas apontaram as dificuldades e desafios para realizar atividades síncronas e assíncronas em casa, pois é importante considerar alguns aspectos, ao realizar esse tipo de atividade em formato remoto.

Dentre os desafios que os bolsistas encontraram ao desenvolver a atividade, podemos citar a preocupação em organizar o local e adequá-lo às gravações em vídeo; pois era essencial que tivesse algumas características, tais como: “um ambiente bem iluminado, [...] ajudou muito na visualização do fenômeno que discuti na minha miniaula”, conforme relatou B2, o mesmo apontamento foi realizado por B6. Já B3 e D3 apontam a importância de um ambiente com pouco barulho: “ter um ambiente silencioso para realizá-la. Por esse motivo tive que silenciar o som ambiente e, posteriormente, gravar o áudio com a explicação das etapas do experimento”. B3 aponta a necessidade que teve de gravar o experimento sem som, para que não captasse o som ambiente de sua residência.

Outro apontamento realizado por B3 foi a falta de estrutura mínima para a realização de atividades, por exemplo, ela cita que “alguns dos meus colegas de sala possuem somente *smartphone* e não possuem computador”. A bolsista coloca que esta situação acaba sendo um fator limitante para realização de vídeos, pois, segundo ela, muitos editores estão disponíveis para computadores, sendo que os disponíveis para *smartphone* exigem muita memória do aparelho, limitando o seu uso.

Além disso, B6 aponta a dificuldade em gravar o vídeo por meio da ação assíncrona: “acredito que realizar os dois vídeos [síncrono e assíncrono], ainda é complicado sabermos posicionar uma câmera, arrumar a luz, saber a entonação de voz e controlar os ruídos externos”. B8 e B7 também relatam sobre a importância do conhecimento de algumas técnicas que podem facilitar a edição e visualização do vídeo, tais como: “posição, ângulo, se o som, imagem estavam nítidos, se a iluminação do local estava correta, além na hora de apresentar a aula, como manusear corretamente o *Power Point*, já que essa é a principal dificuldade. Conforme D3 “ponto de dificuldade se deu mediante a ter que se adaptar para preparar em casa uma experimentação que seria passada online”, isso porque o processo de organização envolveu outras habilidades, entre elas e edição do vídeo, além de um local adequado, dentro de sua residência, que não tenha barulho e tenha boa iluminação.

A dificuldade para ter um local adequado em casa para realizar as atividades emerge em distintos momentos, pois muitos estudantes moram com suas famílias, ou seja, possuem mais pessoas em casa e por isso não conseguem um local adequado para realizar experimentações, gravações e explicações. Essa situação evidencia que a situação econômica e financeira de cada bolsista, também é um fator que limitou a realização das atividades em modo remoto.

A Falta de Habilidade ao se Trabalhar com as Tecnologias

Dentre os desafios do sistema remoto, surgem alguns pessoais, que podem estar tanto no formato presencial quanto no remoto. A interação, no formato síncrono, ainda é uma dificuldade para que alguns estudantes se condicionem ao modo remoto, ou seja, nem todas as estratégias de ensino no formato presencial se adequam ao formato remoto. Essa categoria abre discussões para esses itens a serem superados.

Os bolsistas levantaram pontos considerados essenciais em tempo de ensino remoto, em seu relato B4 aponta que “todos estamos enfrentando dificuldades para se adequar ao modelo de aulas remotas, conseguir adaptar a dinâmica de uma sala de aula é quase que impossível, é muito diferente a relação aluno-professor”. É argumentado a respeito da interação do professor com o estudante e vice-versa, dado que na experimentação remota por meio da gravação de vídeo, dependendo do formato, os estudantes podem não ter a orientação direta do docente no momento da realização da atividade. Destacamos o termo “impossível” utilizado pela bolsista, que remete uma situação de ‘se adaptar ao que tem disponível’ e promover o ensino da forma que é possível. Outros bolsistas, B2 e B3 apontam o nervosismo como algo que compromete a apresentação em formato síncrono, pois os estudantes e o professor do PRP ou PIBID estão assistindo a atividade, e qualquer oscilação na internet acaba por comprometer a apresentação.

O relato se relaciona ao momento em que os bolsistas apresentavam a atividade para o D4 e o preceptor da escola. No entanto, B2 aponta algo importante em sua fala, o domínio do conteúdo didático a ser ministrado “o conteúdo que irei apresentar, tem que ser muito bem entendido por mim, assim, o nervosismo acaba sendo um fator que não irá me prejudicar”.

Mesmo realizando a atividade em formato remoto, os bolsistas relataram nervosismo ao gravar os vídeos, assim como aponta B6 “devo confessar, inicialmente, que apresentar um experimento pela plataforma *Google Meet* foi um pouco complicado, porém diante a pandemia do COVID-19 essa foi a única escolha de todos”. A bolsista relata sua dificuldade em realizar a atividade de forma síncrona, pois sentiu-se nervosa durante a atividade, principalmente, por causa da interação com os colegas e o docente da turma, como se tivesse realizado a atividade de modo presencial.

É possível perceber que mesmo a atividade sendo em formato remoto, muitos bolsistas, ainda ficaram nervosos pelo fato de ser desenvolvido no formato síncrono. Ao elaborarem as atividades assíncronas, os participantes apontaram que um dos desafios que o sistema remoto proporcionou foi a edição de vídeos para que fosse feita a divulgação do trabalho produzido.

Um desafio apontado pelos bolsistas foi a familiaridade com os recursos tecnológicos digitais da tecnologia da informação e comunicação em educação, ou seja, conhecimento dos *softwares* e aplicativos para edição dos vídeos produzidos. B9 aponta a importância de “conhecer e dominar a ferramenta que optou utilizar”, para a edição de vídeo, pois em alguns momentos o áudio ou a imagem não estavam nítidos, então, houve a necessidade de procurar outro editor de vídeo para concluir o trabalho.

Nesse contexto, B2 aponta que a maior dificuldade foi a edição, pois além da gravação em vídeo, utilizou da fala e sua imagem, além disso utilizou o *Power Point* para apresentação de conceitos químicos contextualizando o conteúdo. B3 reforça a dificuldade de edição do vídeo, pelo fato de não ter conhecimento das ferramentas da tecnologia da informação “algumas dificuldades surgiram durante esse processo, entre organizar o ambiente de gravação, realizar cada etapa do experimento e editar o vídeo”. B5, B8, B3 e B7 relataram a dificuldade devido à falta de conhecimento com os programas, softwares e aplicativos.

A edição de vídeo apontado pelos participantes foi necessária para que o material produzido fosse apresentado uma linguagem mais acessível, de forma a apontar os detalhes das explicações apresentadas nos vídeos. Apesar da dificuldade apresentada, os participantes relataram aprendizado na edição de vídeo e postagem de material em plataformas digitais; ações que não haviam realizado antes.

Ensinar de Forma Remota o que Sempre foi Pensado de Maneira Presencial: O Conteúdo

Essa categoria possui a intencionalidade de discutir aspectos da seleção, ensino, planejamento e avaliação do conteúdo didático a ser ensinado. A mesma emergiu a partir das dificuldades que os participantes expressaram ao elaborarem e apresentarem as atividades realizadas.

Nesse contexto B4 considera “uma maneira diferente de se ensinar e que consiga prender a atenção do aluno, será muito útil. Sendo assim a utilização de experimentos como recurso didático no ensino de química se torna imprescindível”. Ressalta a importância da utilização da experimentação no ensino como estratégia didática mesmo em tempos de ensino remoto. Se aproxima do apontamento de B9 que ressalta a importância do conhecimento didático do conteúdo: “a metodologia utilizada, bem como o conteúdo desenvolvido deve ser de domínio do professor”. Neste relato B9 se refere a importância de conhecer o conteúdo para promoção do processo de ensino e de aprendizagem. Além disso ressalta que “caso o professor não utilize corretamente a metodologia, perde o potencial que esta possui”. A bolsista aponta que a

experimentação, possui potencialidade para ser desenvolvida no formato remoto de forma síncrona ou assíncrona.

A respeito do conteúdo, B2 relata que quando “trabalhado sem aprofundamento não permite a compreensão do aluno, nem avanço no processo de aprendizagem”. Dessa forma, ressalta a importância da discussão conceitual do conteúdo ensinado, pois quando o aluno compreende, por meio do aprofundamento, poderá ocorrer a facilitação do processo de aprendizagem. Mas ao mesmo tempo temos que atentar que isso não garante a aprendizagem, pois é algo que depende de diversos fatores, e no tocante discutido neste trabalho abordamos a experimentação como ferramenta em potencial para ser trabalhada no ensino remoto. Além disso, B9 ressalta sobre a importância do diálogo em atividades síncronas, mesmo que muitos estudantes não estejam acostumados com esse formato: “é necessário o diálogo entre o professor e seus alunos para que o professor conheça o que os alunos sabem e de que forma vai conseguir acrescentar informações que promovam o conhecimento”.

Nesse mesmo contexto, B3 relata a necessidade de se atentar ao estudo, planejamento e na verificação da veracidade dos temas contextualizados por meio do conteúdo; principalmente àquelas disponíveis na rede mundial de computadores “a internet é uma ferramenta de pesquisa de conteúdo muito poderosa, mas é também muito perigosa, uma vez que há uma quantidade enorme de informações equivocadas, as quais devem ser muito bem filtradas”. B3.

Mesmo em formato remoto é necessário o conhecimento do tipo de experimento que irá permitir o entendimento daquele conteúdo. B2 e B9 apontam a necessidade de se atentar na escolha do experimento, pois nem todos possuem o caráter de serem apresentados de forma que seja possível a visualização dos fenômenos estudados, que é possível verificar no relato de B2: “...enquanto no modo presencial temos mais liberdade para escolher o experimento e por estamos na escola, possuímos maior disponibilidade de materiais”.

Outro problema trazido pelo licenciando B4 foi “em sala de aula, o professor pode ver facilmente tudo o que os estudantes estão produzindo, no ensino remoto síncrono, não”. Isso foi argumentado pelo fato de muitos alunos não estarem com as câmeras desligadas, o que pode retratar o fato de não terem internet de qualidade, ou mesmo por conta da timidez em ligar a câmera. Neste contexto, B4 argumenta que em sala de aula, presencial, o professor pode ter a percepção se o aluno está entendendo um determinado conteúdo a partir de seus gestos, semblantes, comportamentos, argumentos com outros colegas, por exemplo.

Compreendemos que, na visão dos participantes, o conteúdo a ser ensinado no meio remoto, necessita de maior planejamento do que o ensino presencial, pois não é possível saber se os alunos (situações síncronas) estão compreendendo o conteúdo discutido. Além disso, a falta de diálogo durante a explicação poderá ser um fator que prejudicará a avaliação do(a) professor(a) em sala de aula.

Na visão de D1 e D4 seus grupos tiveram dificuldade em trabalhar o conteúdo curricular, pois exigia o uso de imagens e vídeos dinâmicos. Em sala de aula um professor explica o conteúdo no quadro, enquanto no meio remoto a alternativa é utilizar o editor de slides, mas falta conhecimento para conseguir transpor algo abstrato para os slides e as representações dos vídeos editados. D3 reafirma o que os bolsistas B9, B8 e B4 apontaram sobre os desafios do ensino remoto: “não poder participar das discussões junto com os alunos, pois os estudantes da UFGD estavam em ensino remoto, não permitindo a eles estarem nas escolas”. Ainda ressalta a importância da realização das atividades remotas por meio da gravação de vídeos pois esse tipo de atividade, mesmo com seus desafios e situações a serem superadas.

Seleção de Experimentos para o Formato Remoto

É importante ressaltar que durante as atividades de intervenção, os bolsistas tinham autonomia para selecionar o experimento. As orientações eram que fosse uma atividade que pudesse ser reproduzível por alunos da educação básica. Essa categoria aponta para atenção na seleção do experimento a ser realizada no formato remoto, pois nem todos se adequam a essa dinâmica de aula.

Ao selecionar um experimento que será realizado nos diferentes formatos é importante que seja possível a visualização do fenômeno a ser observado. B5 reflete a respeito de ponto: “ocorreu um pequeno problema com a visualização do ovo flutuar após a adição do sal porque a mistura ficou turva e no vídeo transmitido para os demais o mesmo não ficou muito visível”. Nesse caso, durante a aula síncrona, os participantes não conseguiram visualizar o experimento que o bolsista estava apresentando.

A realização da atividade executada por B9 aponta para mais uma dificuldade na seleção do experimento, “Uma das dificuldades foi a escolha do experimento que pudesse ser realizado com materiais alternativos”, dado que nem todos os conceitos de química possuem recursos facilmente disponíveis para a realização de experimentos alternativos. B2 também apresenta um pensamento semelhante a B9 e faz uma comparação/aproximação “enquanto no modo presencial temos mais liberdade para escolher o experimento e por estamos na escola, possuímos maior disponibilidade de materiais, realizar esse tipo de atividade em casa nos limita muito”. Nessa relação faz o apontamento da limitação ao se realizar experimentos com materiais alternativos, haja vista, que a dificuldade de relacionar conceitos com experimentos com materiais de fácil acesso. Além disso, B6 aponta características importantes que o experimento selecionado deve ser: “tenha uma mudança visual para que seja percebido por quem assiste”.

Um dos grupos conduzido por D3 relata que os materiais alternativos se tornaram aliados no planejamento e desenvolvimento de atividades experimentais, pois são de fácil acesso. Vislumbramos o aprendizado dos participantes a partir do pensamento de que nem todo experimento pode ser realizado no formato remoto. Dentre os possíveis fatores para isso, se destaca o acesso ao formato remoto e a importância da visualização do experimento, pois quanto maior a evidência de reação química, melhor a visualização pelo meio remoto, seja síncrono ou assíncrono.

Tanto para D2 quanto para D1, em suas visões a atividade permitiu a utilização de experimentos alternativos. D2 relata que a atividade oportunizou a realização de experimento de fácil acesso, pois ao se elaborar uma atividade de modo remoto é importante priorizar os materiais de fácil acesso. Conforme D2 os bolsistas realizaram atividades em vídeos a partir da utilização de “limão *Pilha de batata, Pilha de vinagre*”. Já o D1 aponta que o ponto importante foi o uso e seleção de materiais alternativos de fácil acesso.

Nos vídeos produzidos por um grupo de seus bolsistas, D3 revela que a atividade foi possibilitada por meio da utilização de experimentos de identificação de substâncias ácidas e básicas. Nesse sentido, o caráter investigativo da atividade foi possibilitado pela realização do experimento com a intervenção por meio de pausas e questionamentos com o intuito de estimular os estudantes a desvendarem a acidez e basicidade dos produtos testados.

O Planejamento das Atividades

Essa categoria aborda o preparo e organização das atividades na visão dos participantes, apontando para a diferença da realização da atividade experimental remota e presencial no tocante ao planejamento das atividades.

A organização e o preparo de uma atividade experimental, de fato exige tempo no planejamento que vai desde a seleção dos experimentos, os testes e adequações até a realização no contexto escolar. Nesse sentido, B4 argumenta que “adaptar a dinâmica da sala presencial para os ambientes virtuais demanda um pouco mais de tempo e preparo. Não sabia como apresentar de uma maneira mais leve”. O “mais leve” se refere ao fato de não conseguir apresentar o conceito trabalhado por ele “soluções”, isso também pode estar relacionado ao não planejamento adequado do bolsista.

Em outro contexto, B9 discute a necessidade de planejar não só o experimento e o conteúdo, mas a forma em que as ações serão conduzidas no meio remoto. Em relação a produção de vídeo, formato síncrona, ela destaca pontos importantes “quando conduzimos uma ação, é necessário que os materiais utilizados estejam de fácil acesso, que testamos microfones e demais materiais para evitar a perda de tempo e interrupções que prejudiquem a qualidade da aula”. Isso se dá pelo fato de ter o aporte das mídias, o planejamento pode durar um tempo maior que o esperado, pois exige o conhecimento técnico. Ao mesmo tempo B9 remete que por não ter esse conhecimento “não conseguir trabalhar o conceito como deveria ser trabalhado”.

O mesmo posicionamento é defendido por B7, pois em sua percepção “exigiu mais trabalho e desempenho da realização desse vídeo, pois além do domínio de conteúdo teríamos que ter bastante entendimento da tecnologia nas edições”. Tal argumento é fortalecido por B5, B4, B2, B3 e D4, fortalecendo a compreensão de que as atividades quando ministradas de maneira remota exigem novos conhecimentos, que muitas vezes estão relacionadas à formação técnica necessária para fazer com aquela informação veiculada pelas mídias sociais.

No entanto, D4 comenta que o maior desafio talvez ainda fuja do controle dos bolsistas e até dos professores na educação básica, que é a falta de condições de ter equipamentos adequados (computador, aplicativos e softwares) e internet boa o suficiente para conseguir promover o planejamento realizado em trabalho finalizado ao alcance de muitos alunos e professores da educação básica. Já D1 relata que houve a validação do vídeo antes de ser aplicado na escola, como Atividade Pedagógica Complementar - APC. Esse momento foi realizado por meio da apresentação do vídeo para os demais colegas do grupo de bolsistas com a intencionalidade de promover o diálogo e reorganização das ações necessárias.

Essa categoria nos traz o entendimento de que é necessário o conhecimento técnico das tecnologias de informação e comunicação para a realização de atividades específicas na educação básica. Desenvolver atividades no ensino remoto exige condições que muitas vezes fogem das condições financeiras dos professores. O curso de licenciatura da referida instituição, possui o componente curricular de Informática no Ensino de Química, e de fato, somente um componente não vai superar os demais condicionantes apresentados ao longo desta pesquisa.

(Auto)Avaliação das Atividades

Em sua avaliação B2 relata que a atividade desenvolvida no PRP foi para discutirem o conceito científico em diferentes cenários “pois nas disciplinas específicas do curso, somos submetidos a avaliações que por vezes só decoramos para sermos aprovados, uma Química que não é vista no ensino médio e completamente decorada”. Nesse contexto B4 apresenta situações em que considerou importante o aprendizado obtido na realização da atividade experimental, pois foi necessário o estudo, aprofundamento e reflexão do conteúdo. Essa reflexão se deu tanto durante a realização das atividades síncronas e assíncronas.

Outro apontamento realizado por B6 revela que “a atividade realizada foi oportuna para a nossa aprendizagem principalmente porque podemos levar uma abordagem diferente de ensino para os alunos tentando fazer, com isso, um ensino mais atrativo e significativo”. Pelo argumento da bolsista é possível perceber que considera ter aprendido uma nova forma de levar o conhecimento químico em um novo contexto.

Conforme B7 as atividades “possibilitaram ter uma experiência de sala de aula virtual”, pois até então somente participava como estudante, mas não houve a necessidade de elaborar um plano de aula e o desenvolvimento em ambiente virtual no formato síncrono e assíncrono. Em um novo contexto de aprendizagem B9 argumenta que houve aprendizado “profissional e foi possível potencializar o conhecimento didático, pois a autoavaliação midiática retrata com detalhes trejeitos, falas e vícios linguísticos que podem ser trabalhados”. Neste contexto ela retrata a importância de assistir o vídeo produzido por ela mesma e depois assistir e ter a oportunidade de se autoavaliar.

Um outro ponto explorado pelos bolsistas em suas atividades foi a autoavaliação quando assistiram os seus vídeos. Nessa análise foi possível avaliar possíveis erros conceituais em suas aulas ministradas utilizando atividades experimentais, como relata B6 “somente ao analisar o vídeo pude perceber a falta de preparação e estudo aprofundada sobre o conteúdo abordado”. B5 também faz sua análise das atividades desenvolvidas “No vídeo no qual preparamos e realizamos um experimento síncrono, minha explicação ficou bem vaga, fica nítido a falta de domínio do conteúdo”.

Considerando o contexto de autoavaliação B9 reforça sobre a potencialidade da atividade realizada tanto para sua formação quanto para o desafio de realizar atividades experimentais para a educação básica em formato remoto “concluindo, vejo essas atividades desafiadoras, mas com potencial formador, onde podemos observar, analisar e refazer nossas ações para melhor desenvolvimento de nossas práticas docentes”.

Em uma outra atividade de experimentação ao contextualizar a saúde bucal, um grupo conduzido por D3 a avaliação da atividade ocorreu por meio da construção de um acróstico envolvendo a temática Saúde Bucal a partir do destaque de palavras, frases, poemas e rimas. D1 coloca que a avaliação de seu grupo aconteceu “mediante as APC elaborada pela professora da escola”. A APC poderia ser remota ou presencial a depender do planejamento da preceptora. No planejamento de algumas turmas acompanhadas por D3, a avaliação do experimento ocorreu junto a uma APC, já que em seu caso a professora supervisora desenvolveu atividades com os alunos na escola. Os bolsistas realizaram a autoavaliação por meio de um relato de experiência.

Considerações Finais

O ensino remoto permeado por ações síncronas e assíncronas possibilitou a realização de atividades que revelaram dificuldades e superações. As dificuldades foram além daquelas em que os participantes pudessem imaginar, ou ainda, terem controle da situação. Atividades que envolveram o uso de habilidades com tecnologias na edição de vídeo, por exemplo, foi um dos maiores enfrentamentos. Um fator a ser considerado é a existência entre um limite de aprendizado e a condição social dos bolsistas, que, nesse caso, podemos generalizar para os professores da educação básica. Nem todos possuem condições de ter um celular “potente” o suficiente para gravar, editar, fazer *upload*, *download* dos vídeos realizados. A limitação também é financeira, não somente para aparelhos de baixa qualidade, mas pela taxa de velocidade da internet contratada por cada bolsista ou cada professor da educação básica; pois para realizar uma atividade experimental, síncrona ou assíncrona, um item indispensável era a internet.

As superações estão associadas a novos processos de ensino e de aprendizagem sobre o uso de tecnologias, a adequação do conteúdo de química ao sistema remoto, a seleção de experimentos de fácil visualização, a escolha dos materiais e reagentes de fácil acesso. Além disso, a adequação de um ambiente, nem sempre o ideal, para a realização das atividades, a possibilidade de articular situações de ensino por meio do uso das tecnologias digitais foram pontos importantes mencionados pelos bolsistas e pelos orientadores das atividades.

Referências

- Ausubel, David (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda.
- Azevedo, Maria C. P. S. (2004). Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, Ana M. P. (org.). *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Thomson, cap. 2, 19-33.
- Bogdan, Robert. C. & Biklen, Sari. K. (1994). *Características da investigação qualitativa*. In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Porto Editora.
- Barbosa, Amanda A. (2022). Experimentos com materiais alternativos aplicados ao ensino remoto de Química, *Revista Insignare Scientia*, 4(6), Recuperado de: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12175/8221>.
- Bardin, Laurence (1977). *L'Analyse de contenu*. Editora: Presses Universitaires de France.
- Bassoli, Fernanda (2014). Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, 20(3), 579-593. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZziQcXTtK6bxR9Sw4Zg/?lang=pt>.
- Bevilacqua, Gabriela D., & Coutinho-Silva, Robson (2007). O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, 10(4), 84-92. Recuperado de: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v10/v10a09.pdf>.
- Brasil (2002). Ministério da Educação. Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Portaria nº 83, de 27 de abril de 2022*. Recuperado de: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-de-educacao-basica/28042022_Publicacao_no_DOU_1691532_PORTARIA_N_83_DE_27_DE_ABRIL_DE_2022.pdf.
- Brasil (2022). Ministério da Educação. Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Portaria Gab nº 82, de 26 de abril de 2022*. Recuperado de: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-de-educacao-basica/28042022_Portaria_1691648_SEI_CAPES_1689649_Portaria_GAB_82.pdf.
- Cruz, Fernanda, T., De Souza, Melissa M. M., Ribeiro, Helly, P. V., & Linhares, Lucília A. (2022) Experimentação lúdica: físico-química em um contexto remoto, *EducEaD-Revista de Educação a Distância da UFVJM*, 2(1), 41-56. Recuperado de: <http://revista.ead.ufvjm.edu.br/index.php/eduque/article/view/39>.
- Delizoicov, Demétrio, Angotti, José A., & Pernambuco, Marta M. C. A. (2011). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez.
- Ferreira, Luiz H., Hartwig, Dácio R., & Oliveira, Ricardo C. (2010). Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Química Nova na Escola*, 32(2), 101-106. Recuperado de: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf.
- Garnica, Antonio V. M. (2004). História Oral e educação Matemática. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. 77-97.
- Giordan, Marcelo (1999). O papel da Experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, 10(10), 43-49. Recuperado de: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>.
- Gomes, Sheila F., Penna, Juliana C. B. O., & Arroio, Agnaldo (2020) Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. *Ciênc. educ.*, 26. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkjY5LjTts/?lang=pt>.

- Lima, Edson T. G., Silva, Jefferson C., & Pinheiro, Elayne B. F. (2022). Hidrodestilação: Uma alternativa de atividade experimental com materiais de Baixo custo para o Ensino de Química em tempos de pandemia, *Research, Society and Development*, 11(5). Retirado de: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28121>.
- Oliveira, Lucas R., Lopes, Bruno G., Ferreira, José L. A., & Figueirêdo, Alessandra M. T. A. (2022). Sequência didática: aplicação remota de conceitos químicos no ensino médio para uma discente surda, *Research, Society and Development*, 11(5). Recuperado de: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28254/24589>.
- Pérez, Nolaide D., Kiausowa, Mpangula, & Hernández, Alex E. (2021) Simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(3). Recuperado de: <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2641/2673>.
- Rodrigues, Kamila K. P., Do Nascimento, L. O., Silva, Andello M. F. S., & Figueiredo, Alessandra M. T. A. (2022). Aditivos alimentares: uma abordagem teórico-prática no Ensino de Química, *Research, Society and Development*, 11(5). Recuperado de: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28257/24590>.
- Salvadeo, Wanda N. C., & Laburú, Carlos E. (2009). Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 31(3), 216-223. Recuperado de: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf.
- Santos, Hebert F., & Amaral, Carmem L. C. (2019). Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água, *Scientia Naturalis*, 1(2), 281-296. Recuperado de: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2510>.
- Santos, Lucelia R., & Menezes, Jorge A. (2020). A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, 12(26), 180-207. Recuperado de: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940/pdf>.
- Santos, Wildson L. P., & Schnetzler, Roseli P. (1996). Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? *Química Nova na Escola*, 4(4), 28-34. Recuperado de: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>.
- Silva, Eliana A. M., & Leão, Marcelo F. (2018). Desafios e contribuições da experimentação na formação inicial de professores de química. *Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 11(24), 153-159. Recuperado de: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1277>.
- Silva, Maria, V. (2019). *Experimentação e materiais alternativos: um olhar para a formação inicial dos professores de química*, Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Sousa, Leonardo G., & Valério, Roberta, B. R. (2021). Química experimental no ensino remoto em tempos de COVID-19, *Ensino em Perspectivas*, 2(4), 1-10. Recuperado de: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6652#:~:text=Com%20o%20objetivo%20de%20amenizar,como%20estrat%C3%A9gias%20durante%20as%20aulas>.
- Thenório, Iberê (2012). *Nuvem na garrafa* (experiência de física). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=kchoe5ceaaw>.