



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

SUSIELY SILVA TOMAZ

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E OS
DESAFIOS PRESENTES DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL**

João Pessoa-PB
Dezembro - 2022

SUSIELY SILVA TOMAZ

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E OS
DESAFIOS PRESENTES DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito para obtenção do
grau de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Gardênnia da Fonseca

João Pessoa-PB
Dezembro - 2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

T655i Tomaz, Susiely Silva.

A importância da experimentação no ensino de química e os desafios presentes durante o ensino remoto emergencial / Susiely Silva Tomaz. - João Pessoa, 2022.
53 p. : il.

Orientação: Maria Gardênnia da Fonseca.
TCC (Graduação/Licenciatura em Química) -
UFPB/CCEN.

1. Ensino de química. 2. Ensino remoto emergencial.
3. Ensino médio. 4. Experimentação. I. Fonseca, Maria
Gardênnia da. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 54(043.2)

SUSIELY SILVA TOMAZ

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E OS
DESAFIOS PRESENTES DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito para obtenção do
grau de Licenciado em Química.

Data de aprovação: 14 /12 /2022

Maria Gardennia da Fonseca

Prof^ª. Dr^ª Maria Gardennia da Fonseca - UFPB
(Orientadora)

Claudio Gabriel Lima Junior

Prof^ª. Dr^º Claudio Gabriel Lima Junior – UFPB

Liliana Lira de Pontes

Prof^ª. Dr^ª Liliana de Fátima Bezerra Lira de Pontes - UFPB

Dedico este trabalho a minha mãe, Prof^a
Maria das Dores, por ser o exemplo que me
fez amar à docência.

“Eu não tenho nenhum vestido além do que uso todo dia. Se você for gentil o suficiente para me presentear com um, só peço que seja prático e escuro para que eu possa vesti-lo e, logo em seguida, ir para o laboratório”.

Marie Curie (1867 – 1934)

AGRADECIMENTOS

A Deus, que está ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus pais, Maria e Pedro, por todo amor, compreensão, suporte e respeito.

A minha irmã, Franciely, por acreditar no meu potencial.

Ao meu namorado, que me acolheu e ajudou nos dias que mais precisei.

As minhas melhores amigas, Alana, Ana Luíza, Daniele, Raquel e Thamires, que me fizeram sorrir nos momentos difíceis. Vocês representam força, coragem e determinação.

E a minha querida orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Maria Gardennia da Fonseca, por me inspirar na ciência e na vida. Obrigada por todos os ensinamentos, jamais os esquecerei.

RESUMO

A crise sanitária decorrente da disseminação do vírus SARS-CoV-2, teve consequências significativas em inúmeros setores da sociedade, inclusive no campo educacional. Esses impactos refletiram em todos os níveis da educação básica, em especial no ensino médio, afetando principalmente o aprendizado das disciplinas que fazem parte do grupo das ciências exatas, como a química. Por carregar o estereótipo de uma ciência abstrata, o ensino da química requer o apoio da experimentação no entendimento de muitos conteúdos. Entretanto, devido a pandemia e a implementação do Ensino Remoto Emergencial (ERE), as atividades práticas ficaram inviáveis e as ferramentas digitais, até então pouco utilizadas, ganharam notoriedade. Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de analisar como o ERE afetou as aulas experimentais de química durante o ensino médio em uma escola pública na cidade de João Pessoa-PB. A pesquisa foi de abordagem quali-quantitativa e o instrumento de coleta de dados foi um questionário semiestruturado, aplicado com os alunos do 2º e 3º ano do ensino médio. No que diz respeito a análise dos resultados, ambas as turmas concordam que foram prejudicadas com a transição do ensino presencial para o remoto, resultando em dificuldades significativas na aprendizagem. Na concepção dos discentes, a experimentação se configura como um recurso fundamental para compreensão efetiva dos assuntos abordados na aula e diante dessa ausência, as práticas foram acompanhadas, em sua maioria, por vídeos selecionados do YouTube. Contudo, apesar da existência e dos benefícios dos simuladores, como os laboratórios virtuais, esse método não foi utilizado durante o ERE em nenhuma das turmas, mesmo com uma parcela significativa dos estudantes tendo acesso à internet, computador e/ou celular. Nesse contexto, essa pesquisa possibilitou uma reflexão acerca da importância da experimentação e seus desafios durante a pandemia, além da necessidade de investimentos na formação dos professores, com relação ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Palavras-chave: Ensino de química. Ensino Remoto Emergencial. Ensino médio. Experimentação.

ABSTRACT

The health crisis resulting from the spread of the SARS-CoV-2 virus has had significant consequences in numerous sectors of society, including the educational field. These impacts reflected at all levels of basic education, especially in secondary education, mainly affecting the learning of disciplines that are part of the group of exact sciences, such as chemistry. By carrying the stereotype of an abstract science, the teaching of chemistry requires the support of experimentation in the understanding of many contents. However, due to the pandemic and the implementation of the ERE, practical activities became unfeasible and digital tools, hitherto little used, gained notoriety. In this sense, this work aimed to analyze how the ERE affected experimental chemistry classes during high school in a public school in the city of João Pessoa-PB. The research has a qualitative approach and the data collection instrument was a semi-structured questionnaire, applied with the students of the 2nd and 3rd year of high school. With regard to the analysis of the results, both classes agree that they were harmed by the transition from face-to-face to remote teaching, resulting in significant difficulties in learning. In the students' conception, experimentation is configured as a fundamental resource for the effective understanding of the subjects addressed in class and, given this absence, the practices were accompanied, for the most part, by videos selected from YouTube. However, despite the existence and benefits of simulators, such as virtual laboratories, this method was not used during the ERE in any of the classes, even with a significant portion of students having access to the internet, computer and/or cell phone. In this context, this research enabled a reflection on the importance of experimentation and its challenges during the pandemic, in addition to the need for investments in teacher training, regarding the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC).

Keywords: Chemistry teaching. Emergency Remote Teaching. High school. Experimentation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE: Atendimento Educacional Especializado.

BNCC: Base Nacional Comum Curricular.

EaD: Educação a Distância.

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio.

ERE: Ensino Remoto Emergencial.

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais.

TDIC: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resultado dos respondentes do 2º ano quanto à renda mensal.....	24
Figura 2: Resultado dos respondentes do 2º ano quanto ao acesso à recursos eletrônicos.....	25
Figura 3: Resultado dos respondentes do 3º ano quanto à renda mensal.....	26
Figura 4: Resultado dos respondentes do 3º ano quanto ao acesso à recursos eletrônicos.....	26
Figura 5: Resultado dos respondentes quanto à dificuldade atribuída a disciplina de química segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.....	27
Figura 6: Resultado dos respondentes do 2º ano quanto à importância dos conteúdos de química.....	28
Figura 7: Resultado dos respondentes do 3º ano quanto à importância dos conteúdos de química.....	28
Figura 8: Resultado dos respondentes quanto a transição do ensino presencial para o ERE, segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.....	29
Figura 9: Resultado dos respondentes quanto as dificuldades vivenciadas no ERE para turma do 2º ano.....	30
Figura 10: Resultado dos respondentes quanto as dificuldades vivenciadas no ERE para turma do 3º ano.....	31
Figura 11: Resultado dos respondentes quanto ao nível de aprendizagem durante o ERE para turma do 2º ano.....	32
Figura 12: Resultado dos respondentes quanto ao nível de aprendizagem durante o ERE para turma do 3º ano.....	32
Figura 13: Resultado dos respondentes quanto aos conteúdos de maior dificuldade durante o ERE, segundo a turma do 2º ano.....	33
Figura 14: Resultado dos respondentes quanto aos conteúdos de maior dificuldade durante o ERE, segundo a turma do 3º ano.....	33
Figura 15: Resultado dos respondentes quanto a relação dos conteúdos teóricos com a experimentação durante o ERE, segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.....	34
Figura 16: Resultado dos respondentes quanto a importância da relação entre teoria e prática, segundo a turma do 2º ano.....	35
Figura 17: Resultado dos respondentes quanto a importância da relação entre teoria e prática, segundo a turma do 3º ano.....	35

Figura 18: Resultado dos respondentes quanto as abordagens didáticas utilizadas durante o ERE para suprir a carência de aulas experimentais, segundo a turma do 2º ano.....	36
Figura 19: Resultado dos respondentes quanto as abordagens didáticas utilizadas durante o ERE para suprir a carência de aulas experimentais, segundo a turma do 3º ano.....	37
Figura 20: Resultado dos respondentes quanto a adoção no ensino presencial das abordagens didáticas utilizadas durante o ERE, segundo a turma do 2º ano.....	37
Figura 21: Resultado dos respondentes quanto a adoção no ensino presencial das abordagens didáticas utilizadas durante o ERE, segundo a turma do 3º ano.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 A importância do ensino de química para a formação cidadã.....	15
3.2 O setor educacional frente a pandemia da COVID-19.....	17
3.3 A importância da experimentação para a aprendizagem da química e seus desafios durante a pandemia.....	19
4 METODOLOGIA	23
4.1 Caracterização da pesquisa.....	23
4.2 Universo e amostragem da pesquisa.....	23
4.3 Instrumentos de coleta de dados.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5.1 Perfil dos entrevistados.....	24
5.1.1 Perfil dos alunos do 2º ano do ensino médio.....	24
5.1.2 Perfil dos alunos do 3º ano do ensino médio.....	25
5.2 Análise quali-quantitativa dos resultados obtidos.....	26
5.2.1 Análise dos resultados do questionário aplicado aos discentes.....	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	49
Apêndice A - Termo de autorização para coleta de dados.....	49
Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	50
Apêndice C - Questionário aplicado aos alunos do 2º e 3º ano do ensino médio.....	51

1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que se discute a relevância das atividades experimentais no ensino de química, visto que a experimentação se configura como uma importante ferramenta didática ao potencializar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos (JÚNIOR; PARREIRA, 2016). Por esse motivo, muitos educadores a utilizam como uma “estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

Dessa forma, a prática experimental possibilita incentivar e manter a atenção dos alunos na disciplina, os aproximando do conhecimento científico, ao tornar os fenômenos químicos menos abstratos e distantes da realidade que os discentes estão inseridos (BARATIERI et al., 2008). Entretanto, devido a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, inúmeros setores da sociedade foram afetados, incluindo o sistema educacional, no qual instituições públicas e privadas tiveram suas aulas presenciais paralisadas e a necessidade de adotar, de maneira abrupta, o ensino remoto emergencial (SILVA et al., 2021).

Visando conter a disseminação do vírus nos estabelecimentos de ensino, o Governo do Estado da Paraíba suspendeu as aulas presenciais em março de 2020 e adotou o ensino remoto em abril do mesmo ano (PARAÍBA, 2020). Diante da nova realidade, as escolas precisaram se adaptar a uma nova forma de ensino, e “essa adaptação incluiu, sobretudo, a adesão ao ensino remoto com todas as suas dificuldades, possibilidades, vantagens e desvantagens” (SILVA et al., 2021, p. 4).

Com relação as adversidades enfrentadas por alunos e professores na disciplina de química, a literatura aponta dificuldades como, problemas de conexão com a internet, pouca habilidade para utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e a carência de atividades experimentais (SOUZA; VALÉRIO, 2021), visto que este último resultou em impactos significativos no processo de ensino-aprendizagem de inúmeros estudantes, devido a disciplina de química se caracterizar como uma ciência essencialmente experimental.

Assim, os profissionais da educação que estavam lecionando no período remoto, precisaram se adequar rapidamente, buscando metodologias alternativas, que se ajustassem com o novo modelo de ensino, utilizando da melhor forma as ferramentas tecnológicas digitais disponíveis (RODRIGUES et al., 2021). Contudo, segundo Cardoso e Brito (2021, p. 2) “o uso de novas metodologias de ensino a partir da tecnologia, também

se apresentou como uma novidade para muitos educadores, principalmente em relação ao conhecimento dos aplicativos disponibilizados pelas plataformas de ensino”, o que resultou em um grande desafio profissional, visto que muitos não receberam treinamento adequado para utilizar as TDIC no período remoto, gerando assim um grande impacto nas aulas de química, em especial nas atividades experimentais.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar como o Ensino Remoto Emergencial (ERE), decorrente da pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19, afetou as aulas experimentais de química durante o ensino médio em uma escola pública na cidade de João Pessoa-PB segundo a visão dos discentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar como o Ensino Remoto Emergencial, decorrente da pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, afetou as aulas experimentais de química durante o ensino médio em uma escola pública na cidade de João Pessoa-PB.

2.2 Objetivos específicos

- Compreender a importância da experimentação no ensino de química durante o ensino médio.
- Discutir como se deu o processo de transição do ensino presencial para o ensino remoto emergencial, de acordo com a visão dos alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio.
- Identificar as principais dificuldades vivenciadas na disciplina de química durante o ensino remoto, segundo a perspectiva dos alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio.
- Investigar se, ao longo do ensino remoto, os discentes tiveram contato com metodologias alternativas na disciplina de química, visando suprir a falta das atividades experimentais presenciais.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A importância do ensino de química para a formação cidadã

É fato que o desenvolvimento expressivo da química nas últimas décadas influenciou diretamente na qualidade de vida da população mundial e essa dependência tornou esta ciência essencial para manutenção da vida e para formação cidadã, principalmente ao estimular o pensamento crítico e a participação dos estudantes na sociedade moderna (SANTOS, 2011). Entretanto, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são poucas as pessoas que utilizam os conhecimentos científicos adquiridos, a fim de solucionar problemas do dia a dia, e este fato nos faz repensar acerca da necessidade da educação básica de se comprometer com o letramento científico da população brasileira (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, o processo de letramento científico tem a finalidade de incentivar o educando a compreender os fenômenos naturais e seus princípios básicos, além de desenvolver a capacidade de solucionar problemas relativos à ciência e a tecnologia, para que assim, sejam capazes de tomar decisões de maneira analítica e coerente (SANTOS; SCHNETZLER, 1997 apud SANTOS, 2006). Dessa maneira, a literatura destaca a importância da contextualização para a formação de um cidadão crítico e independente:

A ideia de contextualização surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da definição nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e posteriormente nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2012), documentos que defendem um ensino de química centrado na interface entre informação científica e contexto social. Entretanto, contextualizar a Química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Na verdade, deve-se utilizar o conteúdo de Química na perspectiva social em prol da formação do cidadão e o exercício de seu senso crítico (SILVA; COSTA, 2019).

Portanto, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a contextualização não deve ser vista como um recurso utilizado com o objetivo de banalizar os conteúdos formais da disciplina de química, “mas sim como um recurso pedagógico capaz de contribuir para a construção de conhecimentos e formação de capacidades intelectuais superiores” (BRASIL, 2000, p. 82-83). Nesse contexto, a BNCC pressupõe que “a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos

estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras” (BRASIL, 2018, p. 549).

Para Santos e Schnetzler (1996), o debate acerca dessas temáticas desempenha papel fundamental na formação do cidadão, pois permitem o desenvolvimento de habilidades importantes ao trabalhar na sala de aula diversos conteúdos de caráter social, que incentivam os alunos a pensar e se posicionar de maneira criteriosa. Para FERREIRA et al. (2007 apud Del Pino e Frison, 2011, p. 39):

Não é suficiente identificar, classificar ou nomear, é necessário interpretar informações apresentadas sob diferentes formas, como gráficos, tabelas, símbolos, fórmulas e equações químicas, relacionando-as com conhecimentos oriundos de outras áreas. Isso envolve reconhecer desde a utilização diária de materiais naturais e sintéticas até os inúmeros impactos da química no desenvolvimento mundial, nos problemas referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas da química e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias.

Contudo, para Leite e Lima (2015, p. 382) “essa compreensão de ciência no âmbito educacional, na maioria das vezes, não está em consonância com as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos explorados na disciplina de Química”, o que segundo os autores, contribui negativamente no papel social que a ciência possui nas instituições de ensino do país. Assim, “nesta perspectiva conceitual os currículos tradicionais têm enfatizado aspectos formais da química, que tem contribuído para transformar a cultura química escolar em algo desvinculado de suas origens científicas e de qualquer contexto social ou tecnológico” (DEL PINO; FRISON, 2011, p. 37).

Infelizmente, segundo a literatura, “a disciplina de Química no Ensino Médio têm enfatizado o trabalho com conceitos químicos de forma fragmentada e descontextualizada. O seu estudo, muitas vezes, resume-se a cálculos matemáticos e à memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos.” (SÁ; SILVA, 2008, p. 2). Segundo Leite e Lima (2015, p. 383), “os conteúdos continuam a ser simplesmente transmitidos pelos professores de forma completamente desvinculada da realidade dos educandos”.

Dessa forma, é fundamental que o docente se comprometa a instigar o aluno no ambiente de sala de aula, buscando motivá-los a estudar, por meio da contextualização dos conteúdos científicos que, para muitos, são considerados de difícil compreensão, devido ao alto nível de abstração. Com isso, é preciso ter em mente que cada discente

aprenderá de uma maneira diferente e nem sempre técnicas voltadas para a memorização e repetição de ideias serão as mais adequadas para construção de uma aprendizagem significativa (FINGER; BEDIN, 2019).

Nesse contexto, Altarugio, Diniz e Locatelli (2009) reforçam a necessidade de o educador romper com ideias e comportamentos que vão no sentido contrário o da contextualização para que ocorra, de fato, uma mudança significativa na maneira de ensinar. Assim, como resultado dessa quebra de metodologias tradicionais, os professores contribuem com um instrumento educativo valioso, no qual ajudará os alunos a desenvolver habilidades fundamentais para viver em sociedade (DEL PINO; FRISON, 2011).

3.2 O setor educacional frente a pandemia da COVID-19

O estudo da química se constitui como uma importante ferramenta para o equilíbrio e desenvolvimento da sociedade, seja na área industrial, meio ambiente, tecnológico ou na saúde. Entretanto, determinados eventos podem interromper esse equilíbrio, causando inúmeros danos a população, como por exemplo, a crise sanitária provocada pelo vírus SARS-COV-2 no ano de 2020. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a COVID-19 foi reconhecida como pandemia no dia 11 de março de 2020, depois de causar milhares de mortes ao redor do mundo.

Diante do novo cenário mundial, inúmeros setores da sociedade foram gravemente afetados, incluindo o sistema educacional, no qual precisou se adequar de forma urgente, visando reduzir os impactos e evitar a perda do ano letivo (SILVA et al., 2021). Dessa forma, por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, ficou autorizado a substituição das aulas presenciais por aulas que façam o uso de ferramentas digitais até constatado o fim da pandemia (NUNES, 2021).

Já no estado da Paraíba, a Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia (SEECT) apresentou a Portaria nº 418 de 17 de abril de 2020, no qual estabelece em seu artigo 1º o regime especial de ensino, visando a manutenção da educação básica sem a presença de alunos e professores no ambiente escolar (PARAÍBA, 2020). Segundo o Art. 3º:

§3º Os estudantes matriculados em todas as modalidades dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio terão acesso às atividades por meio de roteiros de estudo, disponibilizados através de recursos digitais, cadeia de

rádio e TV, meio físico ou outros, que serão produzidos pelos professores e validados pela coordenação pedagógica da escola (PARAÍBA, 2020, p. 3).

Dessa maneira, “as instituições de ensino, públicas e privadas, precisaram se adaptar rapidamente para garantir a manutenção da oferta da educação de forma segura” (NUNES, 2021, p. 2), dando início, assim, ao ensino remoto. De acordo com Castro e Queiroz (2020) é importante deixar claro que o ERE não pode ser caracterizado como Educação a Distância (EaD), pois na EaD o ensino é ofertado de forma planejada, seguindo metodologias específicas. O Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017 estabelece em seu artigo primeiro, que:

Art. 1º Para os fins deste Decreto, considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (Brasil, 2017).

Já no ensino remoto, as medidas que foram adotadas tinham por objetivo o de substituir, temporariamente, o ensino presencial e, para isso, foi possível contar com alguns recursos já utilizados na EaD (BOZKURT; SHARMA, 2020). Contudo, para Nunes (2021, p. 2) “essa oferta alternativa de ensino esbarrou em uma série de problemas, principalmente no setor público, que costuma ter uma velocidade de mudanças mais lenta, quando comparado ao setor privado”.

Nesse contexto, segundo Souza e Miranda (2020) o ensino remoto evidenciou as desigualdades sociais, tão fortemente presentes no país, devido à escassez de políticas de acesso aos recursos digitais, “especialmente para alunos e professores mais empobrecidos, muitos deles localizados na periferia das grandes cidades ou na zona rural” (DIAS; PINTO, 2020, p. 546). Dessa maneira, Gusso et al. (2020, p. 4) destacam as principais problemáticas presentes no ERE:

a) falta de suporte psicológico a professores; b) a baixa qualidade no ensino (resultante da falta de planejamento de atividades em “meios digitais”); c) a sobrecarga de trabalho atribuído aos professores; d) o descontentamento dos estudantes; e e) o acesso limitado (ou inexistente) dos estudantes às tecnologias necessárias.

Segundo Nunes (2021), o aumento de educadores que necessitavam de suporte e treinamento adequado para trabalhar com as Tecnologias Digitais da Informação e

Comunicação, foi outra problemática que se destacou nesse período. Dessa forma, com a carência de profissionais habilitados para auxiliar e capacitar os docentes, que estavam em sala de aula, a educação brasileira foi consideravelmente afetada, em especial os estudantes do ensino médio. Para Casagrande e Alonso (2022, p. 191):

No caso específico do Ensino Médio, as preocupações com o impacto da interrupção das aulas presenciais foram ainda maiores, por conta da insegurança com o desempenho nos exames vestibulares (não é possível negar a relação entre os exames vestibulares e a etapa final da Educação Básica), entre os quais o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que se consolidou menos como um exame para aferir os dados do Ensino Médio e mais como maior exame vestibular do Brasil e o segundo maior do mundo, cuja nota é utilizada como critério de seleção em universidades públicas e privadas.

Em trabalho publicado por Neto et al. (2022) é possível observar que do ano de 2019 para o ano de 2020 houve uma queda expressiva na quantidade de estudantes que fizeram o exame. De acordo com os autores, “no ano de 2019, 77% dos candidatos inscritos estiveram presentes, enquanto em 2020 foram cerca de 48% dos inscritos. Em números absolutos, o ENEM de 2019 teve 1.160.151 candidatos inscritos ausentes, enquanto o de 2020 teve 3.029.391” (NETO et al., 2022, p. 227). Segundo eles, 2020 foi o ano em que os alunos do ensino médio sentiram os maiores impactos decorrentes da pandemia e isso pode estar relacionado a inúmeros fatores, como a alteração na data da prova, insegurança dos candidatos, medo de adoecerem ou por dificuldades financeiras.

Dessa forma, Casagrande e Alonso (2022) sugerem que a adoção do ensino remoto evidenciou problemas que muitos estudantes do ensino médio, das escolas públicas no Brasil, já enfrentavam, devido um sistema econômico desigual, sendo a pandemia responsável por potencializar esses e outros novos dilemas, gerando ainda mais abalos no setor educacional.

3.3 A importância da experimentação para a aprendizagem da química e seus desafios durante a pandemia

Como abordado anteriormente, o sistema educacional brasileiro, em especial o setor público, foi consideravelmente impactado durante a pandemia ocasionada pela COVID-19. Contudo, no que se refere aos alunos que estavam no ensino médio, as consequências refletiram principalmente no aprendizado das disciplinas que fazem parte do grupo das ciências exatas, como a química, considerada por muitos de difícil compreensão. De acordo com a BNCC:

Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos (BRASIL, 2018, p. 548).

Esses aspectos são essenciais para que os alunos desenvolvam a capacidade de “entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia” (BRASIL, 2018, p. 552). Dessa forma, a química tem o poder “de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano” (CARDOSO; COLINVAUX, 2000, p. 401)

Assim, torna-se de grande relevância, refletir e analisar como se deu esse processo de construção do conhecimento químico durante esse período, visto que as interações sociais presenciais não eram mais possíveis no ambiente escolar. Como seria possível desenvolver todas as habilidades propostas pela BNCC e pelos PCN no ensino médio, com o sistema educacional comprometido, em especial o ensino de química, uma ciência que percorre os campos de dimensão teórico e experimental. Segundo a literatura:

A transição repentina de ensino presencial para ensino remoto, apresentou diversos desafios tanto para os professores como para os alunos, rompendo com uma estrutura de ensino já consolidada nas mais diversas áreas e com a Química não foi diferente, por ser uma ciência de linguagem própria, suas estruturas e conceitos são bem específicos e geralmente abstratos, exigindo do aluno dedicação, empenho, atenção e compreensão durante as aulas, o que torna o processo de aprendizagem da Química ainda mais desafiador quando a disciplina é ministrada remotamente (SALES, 2020; RODRIGUES et al., 2021 apud LIMA; SOUZA, 2022, p. 3).

Sendo assim, a fim de minimizar os impactos na disciplina de química, principalmente com relação a ausência das aulas experimentais, “os professores de Química foram compelidos a se adaptar ao novo cenário. Essa adaptação incluiu, sobretudo, a adesão ao ERE com todas as suas dificuldades, possibilidades, vantagens e desvantagens” (SILVA et al., 2021, p. 4)

Para Lima, Silva e Pinheiro. (2022, p. 2) “a experimentação é uma metodologia eficaz no processo de aplicar e relacionar os conhecimentos aprendidos durante uma aula de Química” e utilizar as práticas experimentais como recurso para motivar e estimular o

pensamento científico dos alunos, tem o potencial de ampliar a concepção que os discentes têm a respeito da ciência (SOUSA; VALÉRIO, 2021). Nesse sentido, é função da escola oferecer meios para a realização de atividades experimentais, pois apenas o conhecimento teórico não promove uma aprendizagem significativa.

Com isso, em decorrência da pandemia e a adoção do ERE, “fez-se necessário a utilização de novos métodos de ensino na tentativa de suprir as necessidades dessas aulas” (SOUSA; VALÉRIO, 2021, p. 2). Sendo assim, “o professor, desvalorizado socialmente, economicamente e politicamente, é colocado à prova e se vê diante de um novo desafio, diferente de todos os outros encontrados em sua carreira” (SOUSA; MIRANDA, 2020, p. 83), o de lecionar química por meio de ferramentas digitais.

Nesse contexto, em estudo desenvolvido por Silva et al. (2020), foi analisado o ponto de vista que alguns professores de química, em exercício da profissão, tinham a respeito da relação entre a teoria e atividades práticas durante o ensino remoto emergencial. Os resultados mostraram que pelo menos 39% dos entrevistados, acreditam não ser possível o desenvolvimento de aulas experimentais no período da pandemia, pois para muitos deles, não existe fundamento em ministrar aulas práticas remotamente, além de alegarem que nada pode substituir a experiência do contato com os instrumentos e vidrarias presentes no laboratório. Segundo os autores:

Não é consenso por parte dos professores investigados que as atividades experimentais realizadas remotamente podem contribuir de forma significativa para a aprendizagem. A maioria dos professores corroboram concepções simplistas e inadequadas sobre as atividades experimentais em que apontam a necessidade de os estudantes realizarem as atividades no laboratório para manusear os equipamentos, a fim de desenvolverem habilidades de manipulação e observação de fenômenos. Ainda, mesmo aqueles que evidenciaram a possibilidade de essas atividades serem desenvolvidas remotamente destacaram suas limitações e que de forma alguma é a mesma promovida presencialmente (SILVA et al., 2020, p. 18-19).

Contudo, apesar do posicionamento dos docentes no trabalho mencionado, diversos estudos (SILVA; VASCONCELOS; SILVA, 2022) apontam alternativas para o desenvolvimento de aulas práticas experimentais, utilizando como principal recurso as TDIC. A exemplo disso é possível mencionar o uso de laboratórios virtuais, no qual segundo a literatura, se apresenta como uma ferramenta com capacidade de potencializar o aprendizado da química (ACHUTHAN; KOLIL; DIWAKAR, 2018; RATAMUN; OSMAN, 2018; SILVA, VASCONCELOS; SILVA, 2022). Para Schmitt e Tarouco. (2008, p. 3) “laboratório virtual é aquele baseado em simulações, no qual o aluno não

interage com instrumentos e materiais reais, mas com representações computacionais da realidade”. De acordo com Bassoli, Silva e Romeiro. (2022, p. 75):

Laboratórios remotos e ambientes de simulação, com acesso virtual por meio da internet apresentam uma grande vantagem, pois viabilizam o acesso de estudantes em qualquer tempo e lugar, diminuem os riscos de acidentes derivados de erros de manipulação, facilitam a avaliação por parte dos professores e disponibilizam um nível altamente confiável de execução de práticas e experimentos complexos.

Dessa maneira, no estudo proposto por Bassoli, Silva e Romeiro (2022), foram apresentadas reflexões acerca do projeto de extensão do Centro de Estudos Superiores de Maceió - CESMAC EaD, cujo objetivo foi o de oferecer a alunos do ensino médio da rede pública de ensino do Estado de Alagoas, aulas experimentais de química e física por meio de simulações em laboratórios virtuais, a fim de gerar engajamento e melhorias no processo de aprendizagem dos alunos, incluindo o desempenho no ENEM.

Para os autores, o projeto busca estimular o desenvolvimento de competências relevantes, como o letramento científico e tecnológico dos discentes, baseado em princípios fundamentais para a construção da cidadania, além de oferecer aos educadores da rede pública, a possibilidade de uma formação atualizada, voltada para o uso das TDIC (BASSOLI; SILVA; ROMEIRO, 2022). Assim sendo, é possível afirmar que os laboratórios virtuais se apresentaram como um excelente recurso no ensino da química durante a pandemia, além de serem “bem aceitas pelos estudantes que as veem como algo novo, diferente e que tornam as aulas mais atrativas e interessantes” (BRASILEIRO; MATIAS, 2019, p. 219).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho de pesquisa pode ser classificado como uma abordagem qualitativa. Para Provdanov e Freitas (2013), na pesquisa qualitativa há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, no qual não é possível ser traduzido apenas em números. Em contrapartida, a abordagem quantitativa considera que informações podem ser quantificáveis e traduzidas em números para, assim, serem analisadas. Com relação a natureza da pesquisa pode ser de caráter aplicado, no qual, segundo os mesmos autores “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos” (PROVDANOV; FREITAS, 2013, p. 51).

4.2 Universo e amostragem da pesquisa

No que diz respeito ao universo e amostragem desta pesquisa, o presente estudo foi desenvolvido em uma escola da rede pública estadual localizada na cidade de João Pessoa-PB, sendo o público-alvo 21 alunos do 2º ano do ensino médio, com idades entre 16-18 anos e 19 alunos do 3º ano, com idades entre 17-18 anos. Os estudantes da turma do 2º ano que colaboraram com esta pesquisa foram 6 mulheres (29%) e 15 homens (71%), enquanto a turma do 3º ano participaram um total de 6 mulheres (32%) e 13 homens (68%). Com relação a confidencialidade dos participantes, todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), presente no APÊNDICE B.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário semiestruturado (APÊNDICE C) dividido em 2 partes, sendo a primeira etapa voltada para a construção do perfil pessoal do entrevistado. Para Gil (1999, p.121) o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses etc”. Sendo assim, o questionário foi respondido pelos estudantes de maneira presencial e posteriormente os dados coletados foram tratados com o auxílio do Microsoft Excel.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Perfil do entrevistado

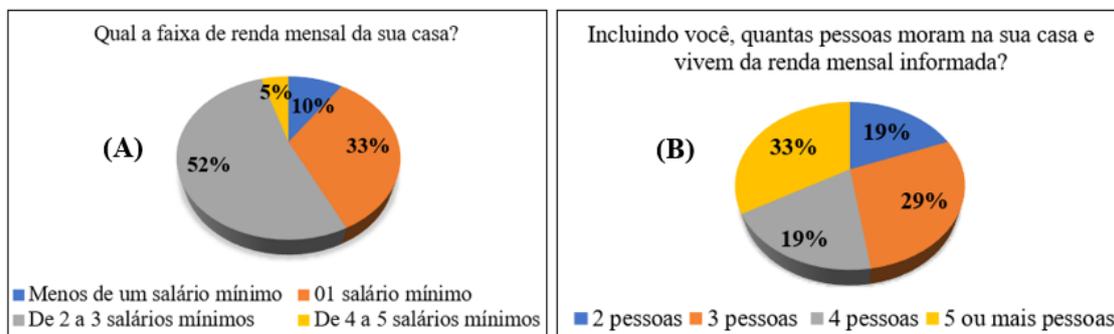
5.1.1 Perfil dos alunos do 2º ano do ensino médio

Com relação ao perfil dos estudantes que colaboraram com esta pesquisa, os resultados mostraram que a turma do 2º ano é formada, em sua maioria, por homens (71%), seguido do sexo feminino (29%). A idade dos participantes variou de 16 até 18 anos, sendo 16 anos a faixa etária da maior parte dos alunos (71%). Essa diferença de idade pode estar relacionada com o fato de, pelo menos, 14% dos entrevistados já terem reprovado alguma série do ensino médio, o que de acordo com o Panorama da distorção idade-série no Brasil (UNICEF, 2018, p. 7) “é a etapa da educação básica em que há o maior percentual de estudantes com dois ou mais anos de atraso escolar”.

Quando foram questionados como se consideram, no que se refere a raça, 47% dizem-se pardos, 24% brancos, 24% pretos e 5% indígenas. A respeito da necessidade de Atendimento Educacional Especializado (AEE), 1 aluno relata conviver com o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), enquanto os demais afirmam não precisar do AEE.

Ao analisar as características socioeconômicas da turma, 62% residem em imóvel próprio, 29% em casa alugada e 9% em ambientes cedidos por parentes. Além disso, 52% declararam ter renda mensal de 2 a 3 salários-mínimos (Figura 1A) e 33% disseram compartilhar o ambiente familiar com 5 pessoas ou mais (Figura 1B).

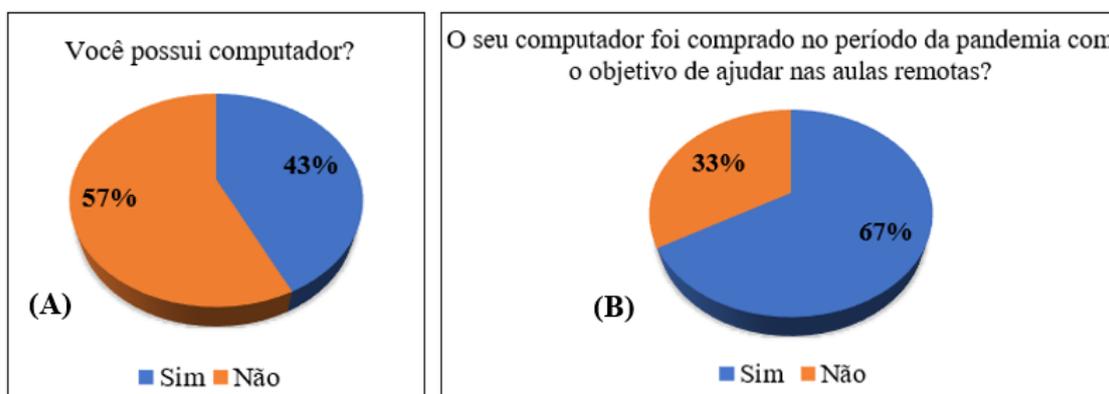
Figura 1 – Resultado dos respondentes do 2º ano quanto à renda mensal.



Fonte: Autora (2022).

No que diz respeito ao acesso à internet, 95% dos discentes utilizam rede Wi-fi particular e 100%, dos que responderam ao questionário, dizem possuir telefone celular. Entretanto, ao serem questionados se possuem computador (Figura 2A), mais da metade da turma (57%) afirmam que não, enquanto a maioria dos 43% que dizem ter, relatam que o compraram com o objetivo de auxiliar nos estudos, durante o período das aulas remotas (Figura 2B).

Figura 2 – Resultado dos respondentes do 2º ano quanto ao acesso à recursos eletrônicos.



Fonte: Autora (2022).

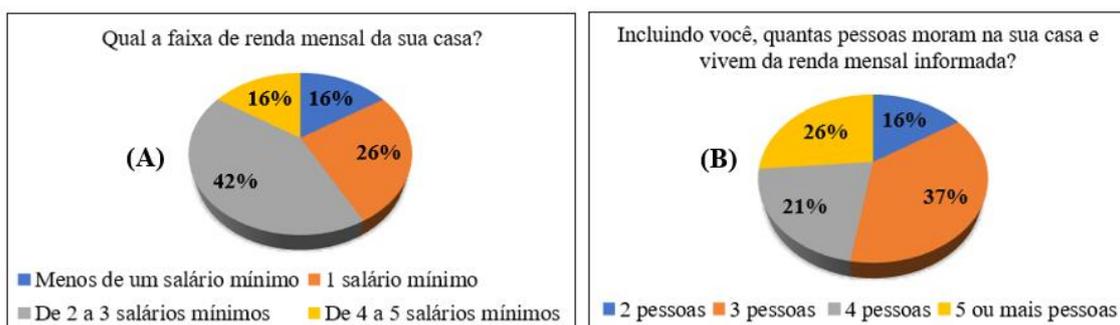
5.1.2 Perfil dos alunos do 3º ano do ensino médio

Com relação ao perfil dos estudantes do 3º ano, os resultados exibiram números semelhantes aos da turma analisada anteriormente, no que diz respeito ao gênero, sendo a maioria da classe composta por homens (68%), seguido do sexo feminino (32%). A idade dos participantes variou de 17 até 18 anos, sendo 17 anos a faixa etária da maior parte dos alunos (79%).

Ao serem questionados como se consideram, no que se refere a raça, 47% dizem-se brancos, 32% pardos, 11% pretos, 5% indígenas e 5% amarelos. Sobre a necessidade de Atendimento Educacional Especializado (AEE), 100% dos entrevistados afirmam não precisar do AEE.

Ao analisar as características socioeconômicas da turma, foi possível constatar que 58% dos participantes da pesquisa residem em imóvel próprio e 42% em casa ou apartamento alugado. Além disso, 42% declararam ter renda mensal de 2 a 3 salários-mínimos (Figura 3A) e 37% disseram compartilhar o ambiente familiar com 3 pessoas (Figura 3B).

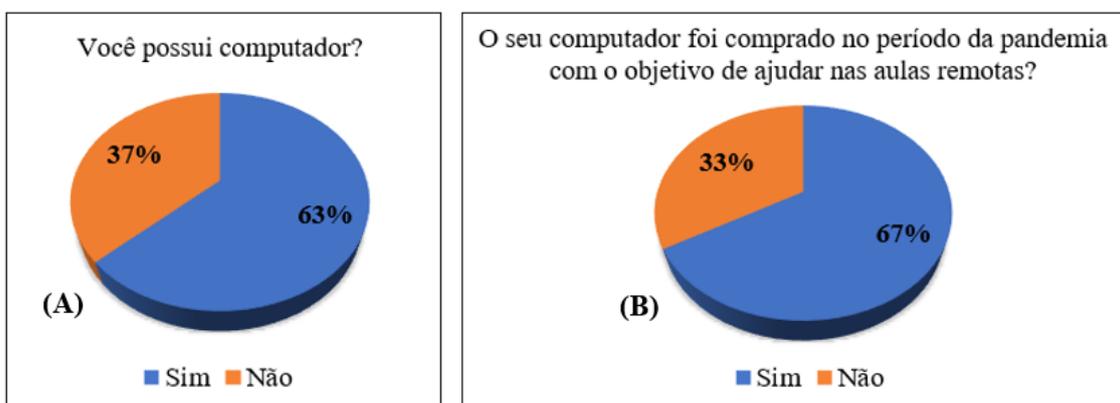
Figura 3 – Resultado dos respondentes do 3º ano quanto à renda mensal.



Fonte: Autora (2022).

No que se refere ao acesso à internet, 84% dos discentes utilizam rede Wi-fi particular, 11% fazem uso de dados móveis e 5% utilizam Wi-fi de terceiros. Dos que responderam ao questionário, 95% dizem possuir telefone celular e 63% afirmam ter computador (Figura 4A), sendo este último, adquirido pela maioria dos estudantes (67%) com o objetivo de auxiliar nos estudos, durante o período das aulas remotas, como ilustra a Figura 4B.

Figura 4 – Resultado dos respondentes do 3º ano quanto ao acesso à recursos eletrônicos.



Fonte: Autora (2022).

5.2 Análise quali-quantitativa dos resultados obtidos

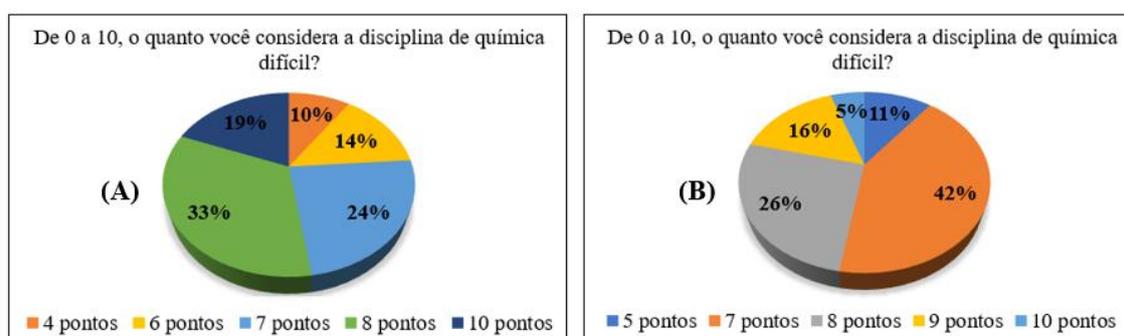
A seguir estão destacadas as respostas fornecidas pelos alunos do 2º e 3º ano, com suas respectivas análises dos resultados, fundamentada segundo a literatura anteriormente abordada neste trabalho e autores importantes da área, a fim de compreender como o ensino remoto, decorrente da pandemia causada pela Covid-19, afetou as aulas experimentais de química e consequentemente o aprendizado desses grupos de estudantes.

5.2.1 Análise dos resultados do questionário aplicado aos discentes

Inicialmente, os discentes foram questionados o quanto consideram a disciplina de química difícil, levando em consideração uma escala de pontuação de 0 (muito fácil) até 10 (muito difícil), cujos resultados estão apresentados na Figura 5.

É possível observar que, para ambas as turmas, notas acima de 7 pontos foram as que obtiveram maiores percentuais de respostas, nos quais 33% dos alunos da turma do 2º ano atribuíram nota 8 de dificuldade para a disciplina (Figura 5A) enquanto os do 3º ano (42% dos discentes) concederam nota 7 (Figura 5B).

Figura 5 – Resultado dos respondentes quanto à dificuldade atribuída a disciplina de química, segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.

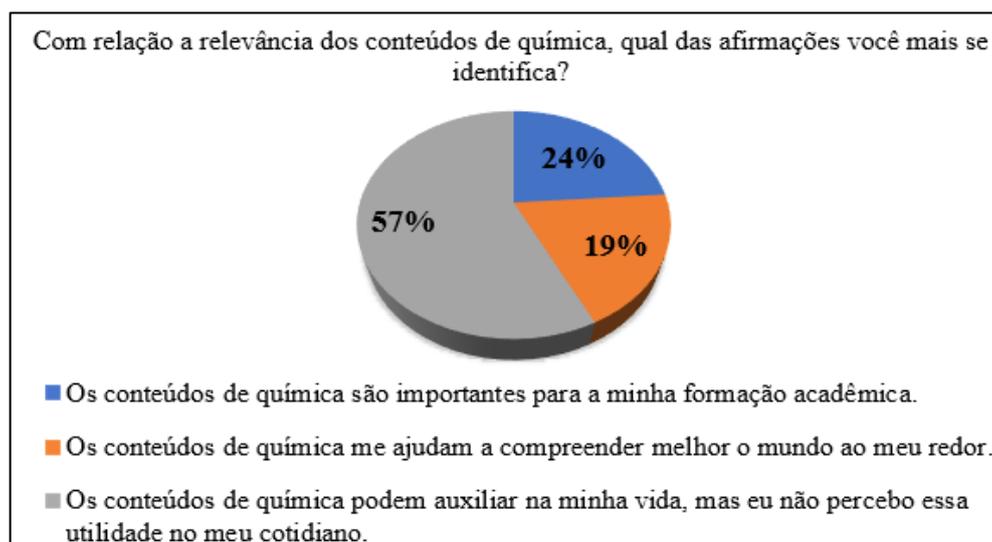


Fonte: Autora (2022).

Esses resultados indicam que a maioria dos entrevistados consideram a disciplina de química como uma ciência difícil de ser compreendida. Além disso, ao analisar a questão 2, percebe-se que os discentes do 2º e 3º ano não identificam a utilidade da química no dia a dia.

No que se refere à importância dos conteúdos, 57% dos participantes (Figura 6) afirmam que os conteúdos de química, que aprendem no ambiente escolar, podem auxiliar em suas vidas, mas eles não reconhecem essa utilidade no cotidiano. Em seguida, 24% acreditam que a matéria é importante para sua formação acadêmica e 19% relatam que o conhecimento químico os ajuda a compreender melhor o mundo que vivem.

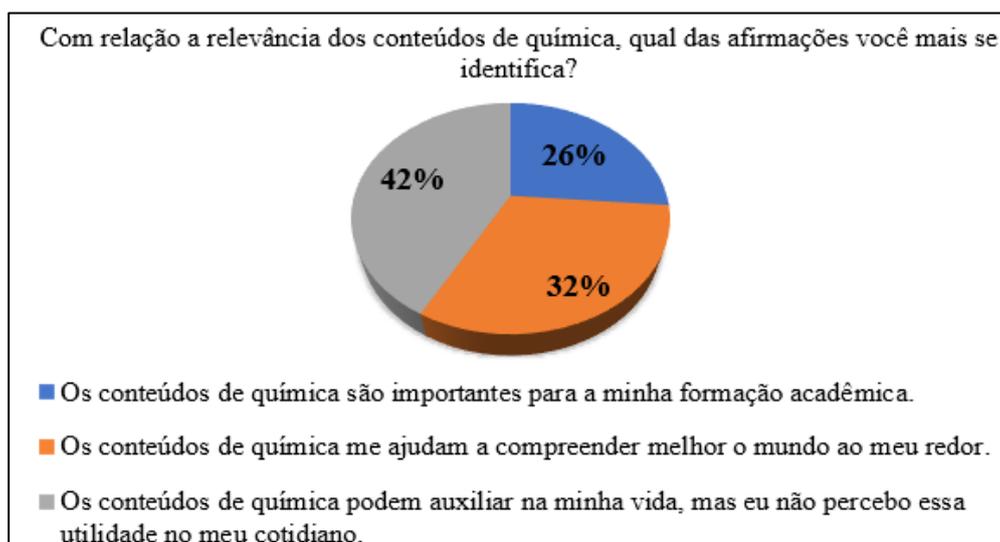
Figura 6 – Resultado dos respondentes do 2º ano quanto à importância dos conteúdos de química.



Fonte: Autora (2022).

Com relação aos alunos do 3º ano, o mesmo padrão de respostas foi verificado, isto é, 42% dos alunos do último ano do ensino médio também não visualizam como a química pode ser útil em seu dia a dia (Figura 7). Seguido por 32% que acreditam que a ciência os ajuda a compreender melhor o mundo e 26% que admitem que os conteúdos da disciplina são importantes para a formação acadêmica.

Figura 7 – Resultado dos respondentes do 3º ano quanto à importância dos conteúdos de química



Fonte: Autora (2022).

Ao analisar as respostas dos alunos para as duas primeiras perguntas fica evidente que o estigma dado a disciplina de química, como uma ciência difícil de ser

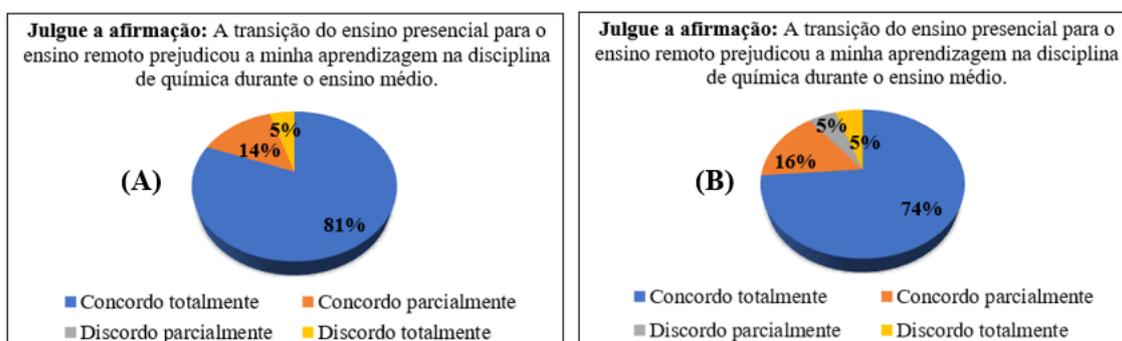
compreendida, continua a fazer parte de muitos ambientes escolares e isto pode estar relacionado com a abstração de inúmeros conceitos e da ausência de contextualização dos conteúdos ministrados em sala de aula, o que torna o estudo da química abstrato, entediante e desmotivador (SANTOS et al., 2013).

De acordo com Lunkes et al. (2021, p. 519) “o ensino da Química e de outras ciências, tem sido realizado da forma tradicional, e na maioria das vezes tem se tornado exaustivo para os alunos. Isso ocorre, pois não há didática adequada e não há participação efetiva dos alunos”. Dessa forma, a contextualização se torna uma importante aliada, na formação de um cidadão crítico e independente (QUADROS et al., 2015; SILVA; COSTA, 2019).

No que diz respeito ao terceiro questionamento, buscou-se identificar se os alunos acreditam que sua aprendizagem foi prejudicada com a transição do ensino presencial para o ensino remoto. Percebe-se, na Figura 8A, que 81% dos alunos da turma do 2º ano concordam totalmente com a afirmação e 74% (Figura 8B) da classe do 3º ano também compartilham do mesmo pensamento. Para a maioria desses estudantes, o ensino remoto afetou de maneira significativa o processo de ensino – aprendizagem deles durante o ensino médio.

Esse julgamento dos discentes, com relação aos impactos causados em sua formação acadêmica pode ser explicado, segundo a literatura, com o fato do ensino remoto não ser considerado uma modalidade de ensino, no qual “não existe planejamento ou modelos teórico-conceituais específicos e prévios para sua prática; há apenas a transposição do trabalho presencial para um espaço digital ou impresso” (CHARCZUK, 2020, p. 5).

Figura 8 – Resultado dos respondentes quanto a transição do ensino presencial para o ERE, segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.

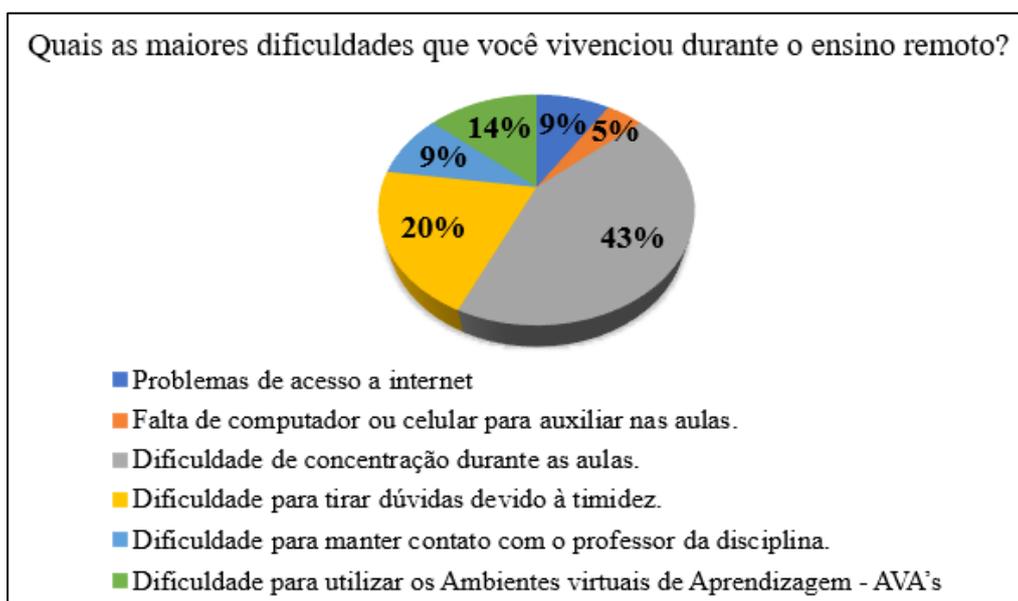


Fonte: Autora (2022).

Nesse sentido, muitas instituições públicas de ensino do país não se encontravam aptas para lidar com a mudança abrupta do ensino presencial para o ensino remoto emergencial, pois a falta de um planejamento escolar bem definido e a escassez de recursos digitais e treinamento adequado para os profissionais da educação, que estavam atuando no período pandêmico, resultasse de maneira negativa na maior parte do sistema educacional brasileiro, prejudicando a aprendizagem de inúmeros estudantes (DIAS; PINTO, 2020; FIORI; GOI, 2020).

Dessa forma, visando identificar quais as principais dificuldades que os entrevistados vivenciaram durante o ensino emergencial, os resultados para a questão 4 se encontram nas Figuras 9 e 10. Para a turma do 2º ano, 43% dos estudantes afirmaram que a maior dificuldade que enfrentaram nesse período foi a falta de concentração durante as aulas, seguido por 20% que relatam sentir vergonha para tirar dúvidas, devido excesso de timidez. Ainda foram citados a dificuldade para utilizar os ambientes virtuais de aprendizagem, problemas de acesso à internet, dificuldade para manter contato com o professor da disciplina e falta de computador ou celular para auxiliar nas aulas.

Figura 9 – Resultado dos respondentes quanto as dificuldades vivenciadas no ERE para turma do 2º ano.

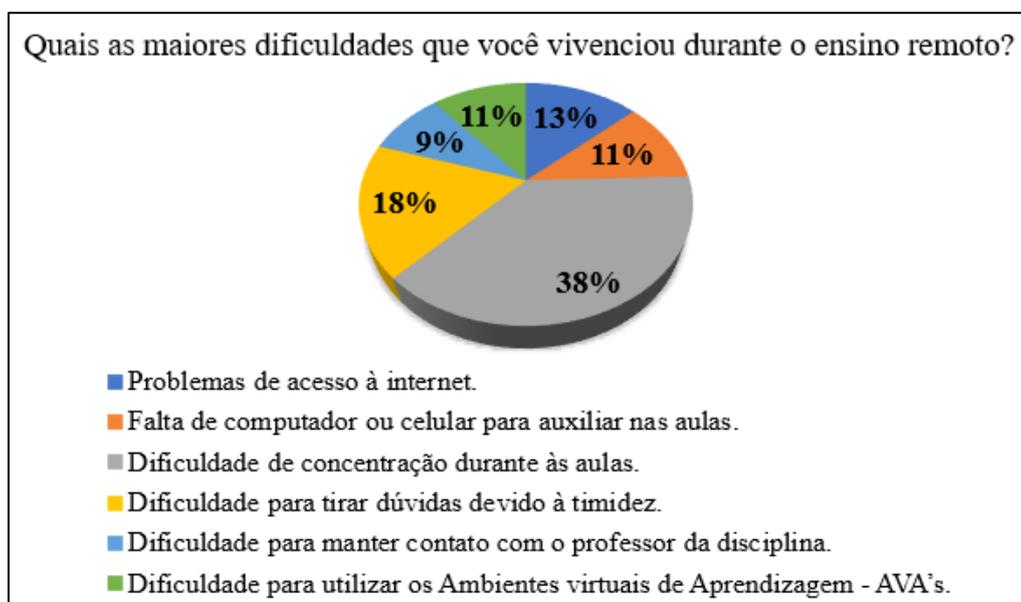


Fonte: Autora (2022).

Com relação aos alunos do 3º ano, para 38% houve uma maior dificuldade para manter a concentração nas aulas, seguido por 18% que se consideram tímidos no momento de esclarecer as dúvidas. Enquanto 13% relatam ter sofrido com problemas de

acesso à internet e 11% com a falta de computador ou celular para auxiliar nas aulas. Além disso, 11% dizem ter tido dificuldade para utilizar os ambientes virtuais de aprendizagem e 9% para manter contato com o professor da disciplina.

Figura 10 – Resultado dos respondentes quanto as dificuldades vivenciadas no ERE para turma do 3º ano.



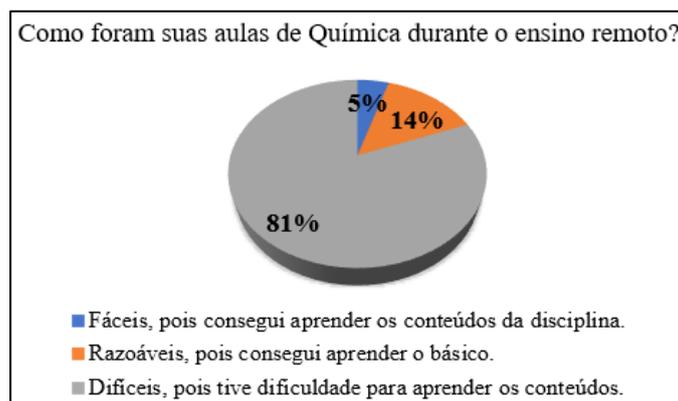
Fonte: Autora (2022).

Analisando as respostas de ambas as turmas fica evidente que, para a maioria deles, manter a concentração e superar a timidez durante as aulas, foram os maiores obstáculos encontrados nesse período e dentre inúmeros fatores, um que pode contribuir negativamente para isso, é a falta de um ambiente adequado na residência do aluno, que não ofereça espaço para distrações e incentive o foco nos estudos (OLIVEIRA; SOUZA, 2020 apud COSTA et al., 2021).

Além disso, as dificuldades que muitos docentes enfrentaram para ministrar as aulas por meio das plataformas virtuais, segundo Costa et al. (2021) afirma, e a falta de metodologias apropriadas para serem aplicadas no ensino remoto, no qual fizesse o melhor uso das ferramentas digitais disponíveis, foram outros fatores que podem ter influenciado nesse comportamento distraído e introspectivo dos estudantes durante as aulas. Segundo Lunkes et al. (2021), a incorporação adequada da tecnologia como ferramenta didática tem o potencial de aumentar a motivação dos alunos e a eficácia no aprendizado.

Desse modo, com todos esses impasses, inúmeros alunos sentiram os impactos negativos em sua aprendizagem, como ficou constatado no quinto questionamento (Figura 11). Para os entrevistados do 2º ano, 81% relatam que durante a pandemia os assuntos foram difíceis de aprender, enquanto 14% dizem ter conseguido absorver o básico e apenas 5% aprenderam, de fato, os conteúdos propostos para a disciplina.

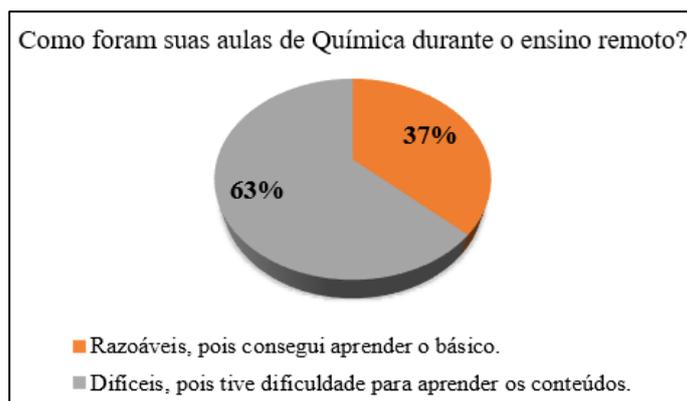
Figura 11 – Resultado dos respondentes quanto ao nível de aprendizagem no ERE para turma do 2º ano.



Fonte: Autora (2022).

Para a turma do 3º ano, os resultados da Figura 12 demonstram que 63% dos alunos sentiram dificuldade para compreender os conteúdos de química, durante todo o ensino médio, enquanto 37% dizem que aprenderam apenas o básico nesse período.

Figura 12 – Resultado dos respondentes quanto ao nível de aprendizagem no ERE para turma do 3º ano.

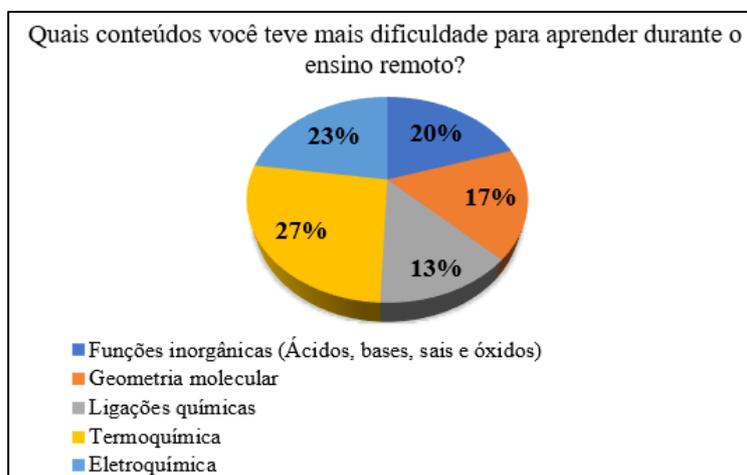


Fonte: Autora (2022).

Além disso, foi solicitado que os alunos participantes da pesquisa, selecionassem (Questionamento 6) quais conteúdos sentiram mais dificuldade para aprender remotamente. Os discentes do 2º ano elegeram termoquímica, como o assunto mais

complexo de se compreender, seguido de eletroquímica, funções inorgânicas, geometria molecular e ligações químicas, conforme os resultados da Figura 13.

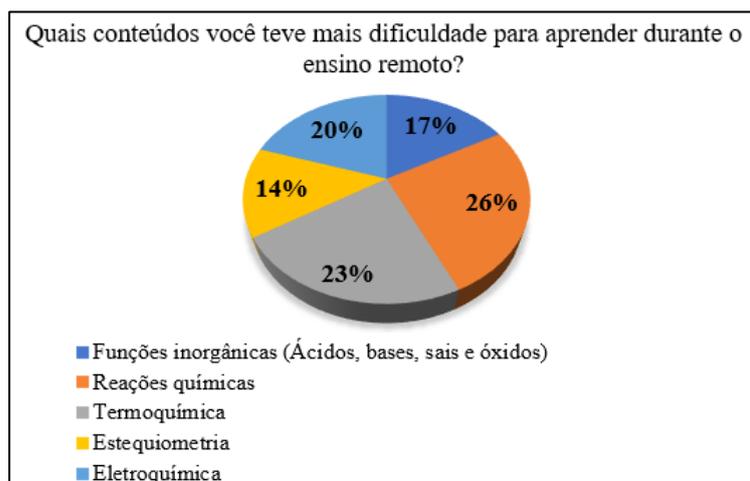
Figura 13 – Resultado dos respondentes quanto aos conteúdos de maior dificuldade durante o ERE, segundo a turma do 2º ano.



Fonte: Autora (2022).

Para a turma do 3º ano, o conteúdo de reações químicas foi considerado como o mais difícil para aprender. Logo após se destacam os assuntos de termoquímica, eletroquímica, funções inorgânicas e estequiometria como mostra a Figura 14.

Figura 14 – Resultado dos respondentes quanto aos conteúdos de maior dificuldade durante o ERE, segundo a turma do 3º ano.



Fonte: Autora (2022).

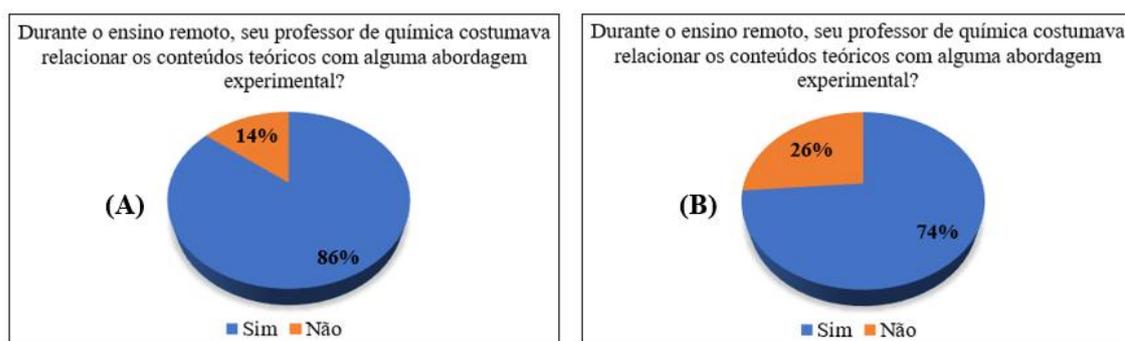
Analisando as respostas aos questionamentos 5 e 6, nota-se que durante o ensino médio, vivenciado no período da pandemia, ambas as turmas apresentaram dificuldade

considerável para aprender os conteúdos propostos. Essas dificuldades de aprendizagem podem estar enraizadas em múltiplos fatores, mas segundo Cruz et al. (2021), a ausência física do professor e a missão de manter uma rotina de estudos autônoma, trabalhando as dificuldades por meio de pesquisas ou participação em fóruns de dúvidas, foi um ponto decisivo no desempenho acadêmico de muitos alunos, que não estavam habituados com essa realidade.

Além disso, outro ponto importante que impactou a aprendizagem de maneira significativa nas turmas entrevistadas, foi a falta de atividades experimentais presenciais, devido a pandemia e o isolamento social. De acordo com a literatura, a experimentação promove o protagonismo estudantil, no qual é possível desenvolver inúmeras habilidades, como a de investigação e análise (CORDEIRO et al., 2013). Além disso, ela contribui na compreensão de diversos conteúdos, como os que foram destacados pelos discentes entrevistados.

Nesse sentido, com apenas o espaço virtual para transmitir os conteúdos teóricos e experimentais, os alunos foram questionados se durante o ensino médio no período da pandemia, o docente responsável pela disciplina costumava relacionar os conteúdos teóricos com alguma abordagem experimental. Ambas as turmas afirmam que sim, como mostram os resultados da Figura 15.

Figura 15 – Resultado dos respondentes quanto a relação dos conteúdos teóricos com a experimentação durante o ERE, segundo as turmas do 2º e 3º ano, respectivamente.

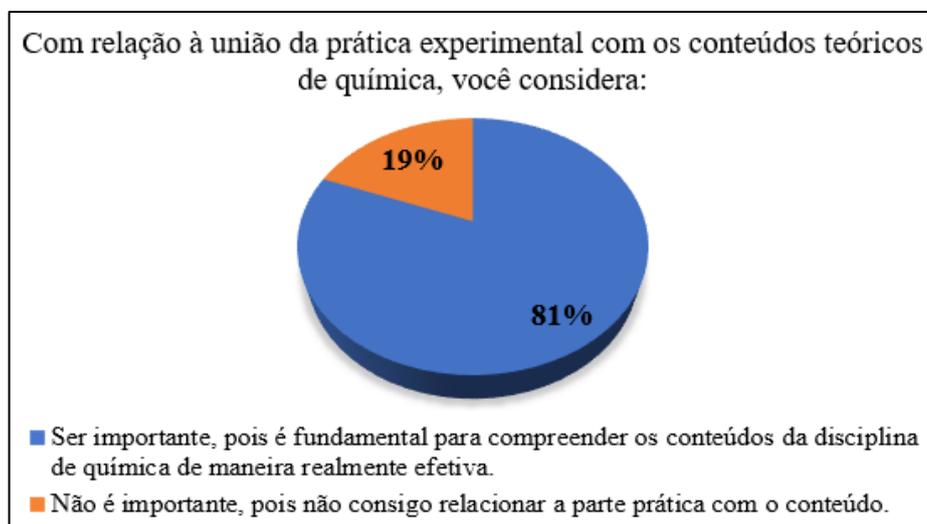


Fonte: Autora (2022).

Percebe-se que 86% dos alunos do 2º ano e 74% da turma do 3º ano tiveram professores de química que valorizavam a prática experimental como aliada para o aprendizado dos conteúdos teóricos, e de acordo com o questionamento 8, é possível notar que a maioria dos alunos entrevistados também reconhecem a importância dessa união. Assim, um percentual de 81% dos estudantes do 2º ano considera o equilíbrio entre teoria

e prática como fundamental para compreenderem os conteúdos da disciplina de química de forma realmente efetiva (Figura 16).

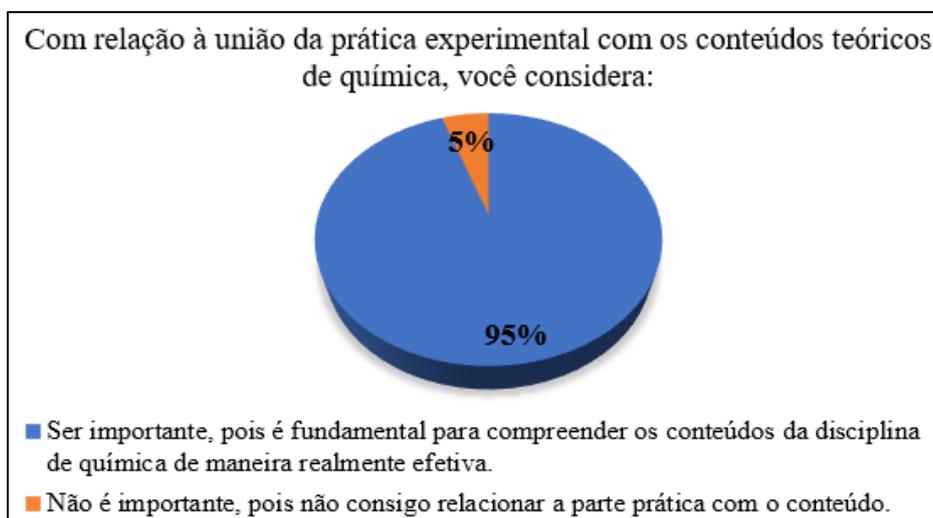
Figura 16 – Resultado dos respondentes quanto a importância da relação entre teoria e prática, segundo a turma do 2º ano.



Fonte: Autora (2022).

Os alunos do 3º ano demonstraram compartilhar da mesma ideia, visto que 95% da turma também reconhece a importância dessa combinação para aprenderem inúmeros assuntos (Figura 17).

Figura 17 – Resultado dos respondentes quanto a importância da relação entre teoria e prática, segundo a turma do 3º ano.



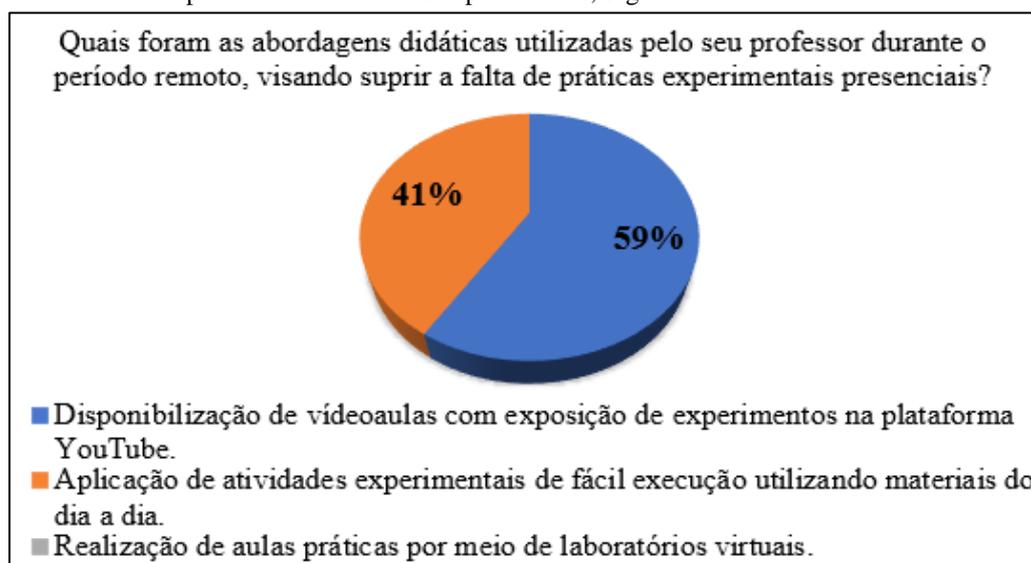
Fonte: Autora (2022).

De acordo com a literatura, “o uso de experimentação para ensinar Química pode ser uma valiosa ferramenta para aproximar os alunos de conceitos aparentemente complexos presentes nos conteúdos ministrados em sala de aula” (LIMA; ALVES, 2016 apud SILVA et al., 2019, p. 9).

Nesse contexto, sabendo da fundamental importância da experimentação no ensino de química e das dificuldades vivenciadas no ensino remoto, foi solicitado que os discentes relembressem quais abordagens didáticas que o professor da disciplina utilizou nas aulas de química, visando suprir a falta de atividades práticas experimentais.

Dos alunos do 2º ano, 59% disseram ter tido contato com videoaulas por meio do YouTube, no qual havia a exposição de experimentos do conteúdo trabalhado, seguido de 41% que realizaram experimentos de fácil execução utilizando materiais do dia a dia. No que se refere as aulas práticas por meio de laboratórios virtuais, nenhum aluno teve acesso a esse recurso (Figura 18).

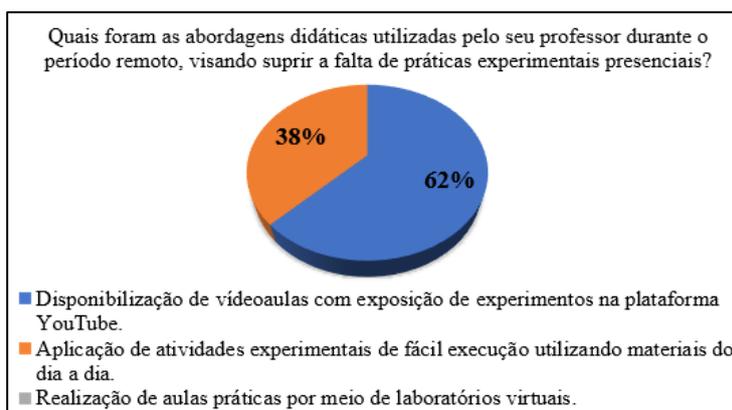
Figura 18 – Resultado dos respondentes quanto as abordagens didáticas utilizadas durante o ERE para suprir a carência de aulas experimentais, segundo a turma do 2º ano.



Fonte: Autora (2022).

Para os alunos do 3º ano, 62% dos entrevistados tiveram contato com atividades experimentais durante a pandemia por meio de videoaulas demonstrativas no YouTube e 38% através de práticas de fácil execução utilizando recursos do próprio cotidiano (Figura 19). Semelhante aos resultados da turma do 2º ano, os concluintes também não tiveram acesso as aulas práticas por meio de laboratórios virtuais.

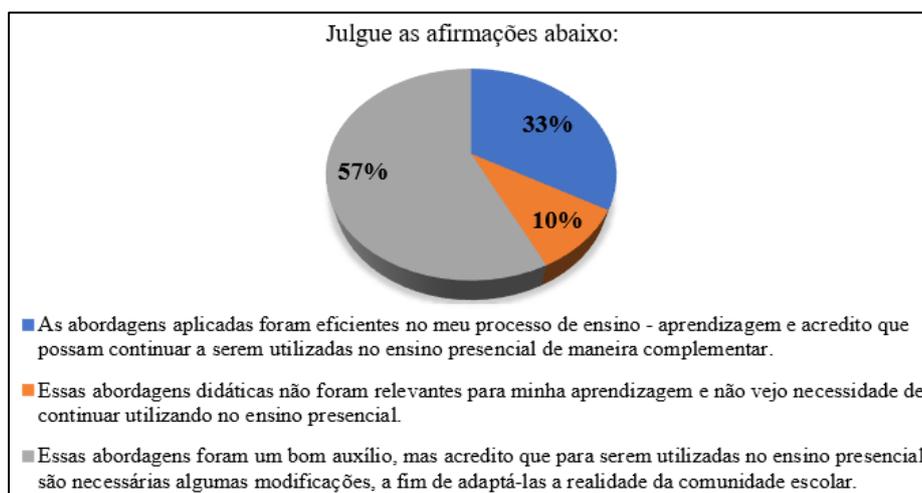
Figura 19 – Resultado dos respondentes quanto as abordagens didáticas utilizadas durante o ERE para suprir a carência de aulas experimentais, segundo a turma do 3º ano.



Fonte: Autora (2022).

Com relação as abordagens didáticas adotadas pelo docente no ensino remoto, foram solicitados aos entrevistados que julgassem a possibilidade desses recursos serem transferidos para o ensino presencial, podendo se tornar uma ferramenta de uso contínuo no dia a dia deles. Analisando as respostas dos alunos do 2º ano (Figura 20), 33% acreditam que essas abordagens foram eficientes em seu processo de ensino - aprendizagem e que podem continuar a serem utilizadas no ensino presencial de forma complementar. Contudo, 57% admitem que apesar das mesmas terem sido um bom auxílio na pandemia, é necessário que haja algumas modificações, a fim de adaptá-las a realidade da comunidade escolar. Os 10% restantes, não acreditam que esses recursos devam ser considerados no ensino presencial.

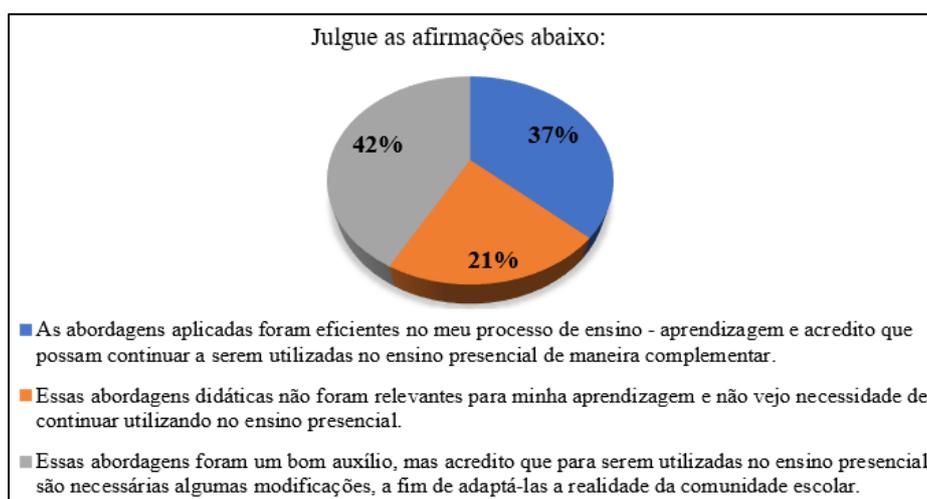
Figura 20 – Resultado dos respondentes quanto a adoção no ensino presencial das abordagens didáticas utilizadas durante o ERE, segundo a turma do 2º ano.



Fonte: Autora (2022).

Acerca das respostas dos alunos do 3º ano (Figura 21), os percentuais mostraram que a turma ficou parcialmente dividida sobre a possibilidade do uso desses métodos no ensino presencial. Apesar disso, 37% acreditam na eficiência dessas abordagens e na possibilidade de serem utilizadas no ensino presencial de forma complementar, enquanto 42% dizem que para isso acontecer, algumas adaptações são necessárias. Enquanto os 21% restantes, não acreditam que esses recursos devam ser considerados no ensino presencial.

Figura 21 – Resultado dos respondentes quanto a adoção no ensino presencial das abordagens didáticas utilizadas durante o ERE, segundo a turma do 3º ano.



Fonte: Autora (2022).

Apesar de ser unânime entre alunos e professores a respeito da experimentação ser considerada um recurso didático importante para o ensino de química, ela pode não atingir todos os objetivos esperados, pois é comum os educadores se depararem com problemas persistentes no ambiente escolar, como tempo insuficiente para realizar as atividades experimentais e dificuldade por parte dos alunos para relacionar teoria e prática, afetando a compreensão de diversos fenômenos, devido a carência de conceitos teóricos essenciais (LÔBO, 2012).

Além disso, com os desafios enfrentados durante o ensino remoto, esses e outros problemas relacionados com a importância da prática experimental no ensino médio, ganharam mais notoriedade, influenciando no aprendizado de muitos alunos. Um exemplo que merece destaque foi a dificuldade que muitos professores da rede básica

encontraram ao se depararem com a falta de habilidade para trabalhar com as TDIC voltadas para o ensino de química.

Essa realidade corrobora com os resultados obtidos, quando ambas as turmas relataram que não tiveram contato com aulas experimentais, por meio de laboratórios virtuais, durante todo o ensino remoto, mesmo com a maioria dos entrevistados possuindo telefone celular e/ou computador, além de 100% de acesso à internet. Os laboratórios virtuais têm o potencial de tornar o ensino experimental um recurso acessível para as aulas de química, segundo Veras et al. (2022) e, durante o período do ensino remoto, essa era uma ferramenta de grande importância, visto que aulas práticas presenciais estavam fora de opção.

Segundo a literatura, “a interação do aluno com simulações mobiliza-o à reflexão diante de procedimentos e resultados. Isso leva os estudantes a pesquisar, questionar, trocar informações com os colegas, construindo suas próprias ideias, aproximando seu raciocínio do conhecimento químico.” (NASCIMENTO, 2013, p. 9). Dessa forma, o professor precisa acompanhar as transformações tecnológicas, a fim de exercer seu papel como mediador do conhecimento, fazendo o uso das TDIC com o objetivo de desenvolver novas formas de ensino cada vez mais eficientes. É preciso evitar a simples substituição do quadro pelos recursos digitais e sim valorizar o equilíbrio entre ambos, em busca de uma aprendizagem realmente significativa (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2006).

Tendo em vista a importância da experimentação na compreensão de inúmeros fundamentos da química, a última questão deste trabalho teve por objetivo verificar, se com o retorno das aulas presenciais, os discentes já tiveram a oportunidade de ter alguma aula experimental; seja no laboratório da escola ou no espaço de sala de aula. Os alunos do 2º ano comentaram que, com a volta para o ambiente escolar, finalmente vivenciaram esse momento. Alguns dos relatos foram destacados na Tabela 1.

Tabela 1 – Relato dos respondentes do 2º ano acerca da experiência no laboratório, com o retorno do ensino presencial.

Aluno	Comentário
A1	<i>“A experiência foi incrível, pois eu mesmo tive a oportunidade de praticar”.</i>
A2	<i>“Foi muito boa e memorável”.</i>
A3	<i>“Foi ótimo! Não gosto de química, mas gosto de ir para o laboratório”.</i>
A4	<i>“Novidade total, nunca tinha ido”.</i>

A5	<i>“O experimento ajudou a compreender o assunto e foi legal”.</i>
A6	<i>“Muito boa. Eu fiz praticamente tudo”.</i>
A7	<i>“Muito massa. Ter experiência na prática faz a total diferença”.</i>
A8	<i>“Maravilhosa. As aulas ficam melhor no laboratório”.</i>
A9	<i>“Foi boa para o meu aprendizado”.</i>
A10	<i>“Foi muito didático e serviu para entender (mesmo que parcialmente) como funcionam as soluções”.</i>

Fonte: Autora (2022).

É possível notar a empolgação na fala dos alunos ao comentarem como foi o primeiro contato em um laboratório de química, desde que iniciaram o ensino médio. Fica evidente como as aulas práticas têm o potencial de estimular a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; além de melhorar o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitar interações sociais e o trabalho em equipe (VYGOTSKY, 1989 apud LUNKES et al., 2021).

Outro ponto que merece destaque são as falas dos alunos A5, A9 e A10, no qual percebe-se como a experimentação contribuiu de forma significativa no aprendizado e fixação dos conteúdos vistos em sala de aula. Segundo a literatura, a prática experimental é um dos aspectos fundamentais na construção do processo de ensino-aprendizagem da química e à medida que os estudantes realizam experimentos o elo entre motivação e aprendizagem se tornam mais fortes, resultando na consolidação de inúmeros conceitos (CARRASCOSA et al., 2006; SANTOS; NAGASHIMA, 2017).

Com relação aos comentários dos alunos A1 e A6 nota-se que, ao colocarem em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, houve um impacto considerável na autoestima desses estudantes, fazendo com que se sentissem mais seguros e independentes. Para Salesse (2012), quando a experimentação é utilizada na resolução de problemas, ela tem a capacidade de tornar a ação do educando mais ativa. Além disso, a aula sai da rotina e melhora a interação entre aluno e professor.

Por fim, no que diz respeito aos alunos do 3º ano, foi constatado que, até o momento da aplicação do questionário, eles não haviam tido nenhuma aula prática no laboratório da instituição ou em sala de aula, desde que entraram no ensino médio. Diferentemente da turma do 2º ano, os concluintes passaram a maior parte do ensino médio de maneira remota e foram consideravelmente mais afetados pela pandemia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa analisou como o ERE afetou as aulas experimentais de química nas turmas do 2º e 3º ano do ensino médio, numa escola da rede pública do estado da Paraíba. Segundo a análise dos resultados, é possível notar que o estereótipo da química ser uma ciência difícil de ser compreendida, ainda faz parte do pensamento da maioria dos entrevistados, refletindo em uma maior dificuldade para aprender os conteúdos, o que durante o ERE foi intensificado, segundo afirmam os alunos.

No que diz respeito as principais dificuldades vivenciadas pelos alunos entrevistados, segundo a turma do 2º ano, 43% dos estudantes afirmaram que a maior dificuldade que enfrentaram nesse período foi a falta de concentração durante as aulas, seguido por 20% que relatam sentir vergonha para tirar dúvidas, devido excesso de timidez. Já para os alunos do 3º ano, foi observado o mesmo padrão de respostas, no qual 38% afirmam sentir dificuldade para manter a concentração nas aulas e 18% que se consideram tímidos no momento de esclarecer as dúvidas.

Nesse sentido, os impactos que o ERE provocou na aprendizagem desses alunos foram inevitáveis, pois a química é uma disciplina essencialmente experimental e, esse recurso, na visão dos discentes, é de fundamental importância no entendimento dos fenômenos. Assim, visando suprir a carência das atividades práticas, ambas as turmas relataram que o principal recurso didático utilizado pelo professor no ERE foram vídeos selecionados do YouTube. Apesar de ser uma abordagem interessante, pois permite a visualização de muitos experimentos, atualmente existem outras ferramentas que podem contribuir de forma mais efetiva na formação do aluno, como os laboratórios virtuais. Entretanto, para que a aprendizagem aconteça, é preciso que o docente tenha o domínio das TDIC, a fim de utilizar esses recursos de forma adequada.

Por fim, com o retorno das aulas presenciais, apenas a turma do 2º ano teve acesso ao laboratório da instituição de ensino, enquanto os alunos do 3º ano, até o momento da aplicação do questionário, não haviam tido nenhum contato desde que iniciaram o ensino médio, em 2020. Ambas as turmas apresentam ter consciência dos impactos da pandemia na educação, pois 81% dos participantes do 2º ano e 74% do 3º ano acreditam que tiveram a aprendizagem afetada com a transição do ensino presencial para o ERE, e isso fica lamentavelmente evidente, quando muitos afirmam não perceber a utilidade da química em seu dia a dia.

REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química nova na escola**, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 26-30, fev. 2010. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf> Acesso em: 13 out. 2022.

BARATIERI, S. M. et al. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 19-31, 2008. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/293/269> > Acesso em: 21 out. 2022.

BASSOLI, D. A.; SILVA, E. V. M.; ROMEIRO, A. E. Ensino por meio de laboratórios virtuais durante a pandemia de COVID-19: Estudo de caso sobre a inclusão digital no estado de Alagoas. **REUNINA - A Revista de Educação da Faculdade Unina**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 69-88, mai. 2022. DOI: <https://doi.org/10.51399/reunina.v3i1.109>

BOZKURT, A.; SHARMA, R. C. Emergency Remote Teaching in a Time of Global Crisis Due to Coronavirus Pandemic. **Asian Journal of Distance Education**, Nova Deli, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2020. ISSN: 1347-9008.

BRASIL. **Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm. Acesso em: 3 nov. 2022.

BRASILEIRO, L. B.; MATIAS, J. C. Simulações computacionais no ensino de química: Estudando as microondas. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 14, n. 2, 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/153>. Acesso em: 17 out. 2022.

CARDOSO, G. V.; BRITO, J. A. **O ensino de química no período da pandemia da COVID-19: Desafios do ensino e aprendizagem na prática docente**. 2021. Artigo (Especialista em ensino de química) - Instituto Federal do Amapá, 2021. Disponível em: <<http://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/521>> Acesso em: 18 nov. 2022.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 401-401, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/p5RBxxgngzWRBhkvXL7jFQP/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em: 17 out. 2022.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CASAGRANDE, A. L.; ALONSO, K. M. Ensino Remoto Emergencial, juventude e BNCC: Processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. **Revi. FAEEBA-Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 31, n. 65, p. 188-200, jan./mar. 2022. DOI: <https://dx.doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2022.v31.n65.p188-200>

CASTRO, E. A.; QUEIROZ, E. R. Educação a Distância e ensino remoto: Distinções necessárias. **Rev. Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília/DF, v. 2, n. 3, p. 3-17, 2020. DOI: 10.36732/riep.v2i3.59

CHARCZUK, S. B. Sustentar a transferência no ensino remoto: docência em tempos de pandemia. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 4, p. 1-20, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-6236109145>

CORDEIRO, M. R. et al. O papel da experimentação para professores de ciências. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, 2013, n.º Extra, pp. 818-824. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/296501>. Acesso em: 12 out. 2022.

COSTA, J. A. et al. Dificuldades enfrentadas durante o ensino remoto. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S.l.], v. 1, p. 80-95, 2021. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/9>. Acesso em: 13 nov. 2022.

CRUZ, F. T. et al. Experimentação lúdica: Físico - química em um contexto remoto. **Revista EducEaD**, Diamantina, v. 2, n. 1, p. 41-56, fev. 2022. Disponível em: <http://revista.ead.ufvjm.edu.br/index.php/eduque/article/view/39>. Acesso em: 11 nov. 2022.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D. Química: Um conhecimento científico para a formação do cidadão. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, [S.l.], v. 1, n. 1, ago/dez. 2011. ISSN: 2238-2380.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. A educação e a COVID-19. **Ensaio: aval. pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 108, p. 545-554, jul./set.2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002801080001>

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O ensino de química na plataforma digital em tempos de coronavírus. **Revista Thelma**, v. 18, n. ESPECIAL, p. 218-242, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.218-242.1807>>

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **RBECM**, Passo Fundo, v. 2, n. 1, p. 8-24, jan./jul. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732>>

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, [S.l.], v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009. Disponível em: https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

GUSSO, H. L. et al. Ensino superior em tempos de pandemia: Diretrizes à gestão universitária. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 4, p. 1-27, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.1590/ES.238957>>

JÚNIOR, E. A. S.; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da química no ensino médio. *Revista Tecnia*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 67-81, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/tecnica/issue/view/v1n1/v1n1>. Acesso em: 6 nov. 2022.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da química na concepção de professores e alunos do ensino médio: Um estudo de caso. **Rev. Bras. Estud. pedagog.** Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, mai./ago. 2015. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/340312848>>

LIMA, E. T. G.; SILVA, J. C.; PINHEIRO, E. B. F. Hidrodestilação: Uma alternativa de atividade experimental com materiais de baixo custo para o Ensino de Química em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 11, n. 5, p. 1-9, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28121>

LIMA, V. M. R.; SOUZA, K. S. Estratégias para o ensino de química remoto: Uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 11, n. 9, p. 1-14, 2022. DOI: < <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32091>>

LÔBO, S. F. O trabalho experimental no ensino de química. **Química Nova**, [S.l.], v. 35, n. 2, p. 430- 434, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012000200035>

LUNKES, S. G. et al. Importância de aulas práticas e tecnologias para aulas de química. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 518-535, jun. 2021. ISSN: 2675- 3375. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i6.1407>

Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 7 out. 2022.

Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2022.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, I. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. São Paulo: Papyrus Editora, 2006.

MOREIRA, A.; PINHEIRO, L. **OMS declara pandemia de coronavírus**. mar. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/11/oms-declara-pandemia-de-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 17 nov. 2022.

NASCIMENTO, D. B. et al. **Desafios para a docência em química: Teoria e prática**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista: Núcleo de Educação a Distância, 2013. E-book.

NETO, N. W. et al. A pandemia da COVID-19 impactou o ENEM? Uma análise comparativa de dados dos anos de 2019 e 2020. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 223-232, ago. 2022. DOI: < <https://doi.org/10.22456/1679-1916.126655>>

NUNES, R. C. Um olhar sobre a evasão de estudantes universitários durante os estudos remotos provocados pela pandemia do COVID-19. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 3. p. 1-13, 2021. DOI: < <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13022>>

PARAÍBA. **Portaria nº 418, de 17 de abril de 2020**. Dispõe sobre a adoção, no âmbito da rede pública estadual de ensino da Paraíba, do regime especial de ensino, como medida preventiva à disseminação do COVID-19, e dá outras providências, 2020. Disponível em: <https://auniao.pb.gov.br/servicos/arquivo-digital/doe/janeiro/abril/diario-oficial-18-04-2020-suplemento.pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.

QUADROS, A. L. et al. A construção de significados em química: A interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico. **Química Nova**, São Paulo, SP, v. 37, n. 3. p. 204-213, ago. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150040>

RODRIGUES, N. C. et al. Recursos didáticos digitais para o ensino de química durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 1-17, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13978>

SÁ, H. C. A.; SILVA, R. R. **Contextualização e interdisciplinaridade: Concepções de professores no ensino de gases**. 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0621-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SALESSE, A. M. T. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. 2012. Monografia (Pós-graduação em educação: Métodos e técnicas de ensino, modalidade de Ensino a Distância) -

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20783>. Acesso em: 3 out. 2022.

SANTOS, A. O. et al. Dificuldade de motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1 - 6, 2013. ISSN: 1808-2793.

SANTOS, D. M.; NAGASHIMA, L. A. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de química. **REnCiMa**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 94-108, 2017. DOI: <<https://doi.org/10.26843/rencima.v8i3.1081>>

SANTOS, W. L. P. A química e a formação para a cidadania. **Educ. quím.**, v. 22, n. 4, p. 300-305, ago. 2011. ISSN: 0187-893-X. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v22n4/v22n4a4.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000300034>

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZIER, R. P. Função Social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>> Acesso em: 21 out. 2022.

SILVA, A. C. C. Q. et al. A experimentação no foco da aprendizagem: Ensinando eletroquímica de forma fácil e barata. **Conexões, Ciência e Tecnologia**, Fortaleza/CE, v. 13, n. 1, p. 8-14, mai. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i1.1486>>

SILVA, A. J. J. et al. Tempos de pandemia: Efeitos do ensino remoto nas aulas de química do Ensino Médio em uma escola pública de Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. **JESH**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 1-21, jul./set., 2021. DOI: <<https://doi.org/10.52832/jesh.v1i3.36>>

SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista Química Nova na escola: Uma análise das edições de 2009 a 2016. **RBECT**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 331-352, mai./ago. 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n2.8326>>

SILVA, C. R. M.; VASCONCELOS, F. H. L.; SILVA, M. G. V. Laboratórios virtuais no Ensino de Química: Uma revisão sistemática da literatura. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza/ CE, v. 16, p. 1-12, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.21439/conexoes.v16i0.2278>>

SILVA, F. N. et al. Concepções de professores dos cursos de química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 10, p. 1-21, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.24727>>

SOUSA, L. G.; VALÉRIO, R. B. R. Química experimental no ensino remoto em tempos de COVID-19. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2021. ISSN: 2675-9144.

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, v. 4, n. 11, p. 81-89, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4252805>>

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R. Metaversos e laboratórios virtuais - possibilidades e dificuldades. **CINTED - UFRGS**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2008. DOI: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.14577>>

UNICEF. **Panorama da Distorção Idade-série no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama_da_distorcao_idade-serie_no_Brasil.pdf> Acesso em: 24 nov. 2022.

VERAS, D. C. et al. Uso de laboratório virtual e pensamento computacional como estratégia pedagógica auxiliar no ensino de química. **Conjecturas**, [S.l.], v. 22, n. 14, p. 742-755, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.53660/CONJ-1839-2M06>>

APÊNDICES

Apêndice A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Eu, Susiely Silva Tomaz, aluna do Curso de graduação em Química/Licenciatura da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Maria Gardênnia da Fonseca, venho solicitar a V. S^a. a autorização para coleta de dados nesta instituição, com a finalidade de realizar a pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: A importância da experimentação no ensino de química e os desafios presentes durante o ensino remoto emergencial, cujo objetivo é: Analisar como o Ensino Remoto Emergencial, decorrente da pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, afetou as aulas experimentais de química durante o ensino médio em uma escola pública na cidade de João Pessoa-PB. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de um questionário, que será aplicado aos alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio. Igualmente, assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos, bem como de disponibilizar os resultados obtidos para esta instituição. Atenciosamente,

Susiely Silva Tomaz (Pesquisadora)

Eu, Maria Gardênnia da Fonseca, responsabilizo-me pela pesquisa da aluna Susiely Silva Tomaz.

Prof^a. Dr^a. Maria Gardênnia da Fonseca (Orientadora)

ANUÊNCIA DA DIREÇÃO

De acordo com a execução do Trabalho de Conclusão de Curso acima descrito.

João Pessoa, _____ de _____ 2022.

Assinatura do diretor (a)

Apêndice B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Venho, por meio deste documento, convidá-lo (a) a participar da pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso em Química/Licenciatura pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, intitulada como “A importância da experimentação no ensino de química e os desafios presentes durante o ensino remoto emergencial”, desenvolvida pela aluna Susiely Silva Tomaz e a orientadora Prof^a. Dr^a. Maria Gardênnia da Fonseca. Sua participação é de caráter voluntário e asseguramos que sua identidade será preservada e as informações fornecidas não serão associadas ao seu nome em nenhum documento, relatório e/ou artigo que resulte desta pesquisa.

Susiely Silva Tomaz (Pesquisadora)

Prof^a. Dr^a. Maria Gardênnia da Fonseca (Orientadora)

Eu, _____, declaro ter sido informado (a) e concordo em participar, como voluntário (a), da pesquisa acima descrita; autorizo os pesquisadores exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a utilização total ou parcial dos dados obtidos na mesma.

João Pessoa, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do aluno (a)

Apêndice C - Questionário aplicado aos alunos do 2º e 3º ano do ensino médio.



Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Departamento de Química – DQ
Graduação em Licenciatura em Química
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

Perfil do entrevistado

1) Sexo:

Feminino Masculino

2) Idade: _____

3) Turma: _____

4) Como você se considera?

- Branco(a)
 Pardo(a)
 Preto(a)
 Amarelo(a)
 Indígena

5) Você tem alguma necessidade educacional especial?

- Não
 Sim, qual? _____

6) Você já foi reprovado(a) em alguma série do ensino médio?

- Sim Não

7) Qual a faixa de renda mensal da sua casa? Valor do salário-mínimo (R\$ 1.212,00).

Menos de um salário mínimo

- 01 salário mínimo.
 De 02 a 03 salários mínimos.
 De 04 a 05 salários mínimos.
 Mais de 06 salários mínimos.

8) Incluindo você, quantas pessoas moram na sua casa e vivem da renda mensal informada acima?

2 3 4 5 ou mais pessoas

9) Em relação a sua residência, você mora em:

- Imóvel próprio
 Imóvel alugado
 Imóvel cedido por parentes
 Outros: _____

10) Você possui acesso à internet? Se sim, esse acesso ocorre por meio de:

- Wi-fi próprio
 Wi-fi de amigos
 Dados móveis
 Não tenho acesso.

11) Você possui celular?

Sim Não

12) Você possui computador?

Sim Não

13) Se você marcou sim para a pergunta anterior, responda: O seu computador foi comprado no período da pandemia pela Covid-19, com o objetivo de ajudar nas aulas remotas?

Sim Não

Questionário

1. De 0 a 10, o quanto você considera a disciplina de química difícil?

Sendo 0 muito fácil e 10 muito difícil.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Com relação a relevância dos conteúdos de química, dentre as afirmações abaixo, qual você mais se identifica?

Os conteúdos de química são importantes para a minha formação acadêmica

Os conteúdos de química me ajudam a compreender melhor o mundo ao meu redor

Os conteúdos de química podem auxiliar na minha vida, mas eu não percebo essa utilidade no meu cotidiano.

Os conteúdos de química são abstratos e sem relevância para o meu dia a dia.

3. Julgue a afirmação: A transição do ensino presencial para o ensino remoto prejudicou a minha aprendizagem na disciplina de química durante o ensino médio.

Concordo totalmente

Concordo parcialmente

Discordo parcialmente

Discordo totalmente

4. Quais as maiores dificuldades que você vivenciou durante o ensino remoto emergencial? (Pode marcar mais de 1 opção).

Problemas de acesso à internet.

Falta de computador ou celular para auxiliar nas aulas.

Dificuldade de concentração durante as aulas.

Dificuldade para tirar dúvidas devido à timidez.

Dificuldade para manter contato com o professor da disciplina.

Dificuldade para utilizar os Ambientes virtuais de Aprendizagem - AVA.

Outros _____

5. Como foram as suas aulas de Química durante o ensino remoto emergencial?

Fáceis, pois consegui aprender os conteúdos da disciplina.

Razoáveis, pois consegui aprender o básico.

Difíceis, pois tive dificuldade para aprender os conteúdos.

Indiferente, pois não assistia às aulas.

6. Qual dos conteúdos abaixo, você teve mais dificuldade de aprender durante o ensino médio no período remoto?

(Pode marcar mais de 1 opção)

Funções inorgânicas (Ácidos, bases, sais e óxidos)

Reações químicas

Geometria molecular

Misturas

Distribuição eletrônica

Ligações químicas

Termoquímica

Estequiometria

Soluções

Eletroquímica

Outros _____

<p>7. Durante o ensino remoto, seu (ua) professor (a) de química costumava relacionar os conteúdos teóricos com alguma abordagem experimental?</p> <p>() Sim () Não</p> <p>8. Com relação a união da prática experimental com os conteúdos teóricos de química, você considera:</p> <p>() Ser importante, pois é fundamental para compreender os conteúdos da disciplina de química de maneira realmente efetiva.</p> <p>() Não é importante, pois não consigo relacionar a parte prática com o conteúdo.</p> <p>() É desnecessário qualquer prática experimental durante as aulas de química.</p> <p>9. Quais foram as abordagens didáticas utilizadas pelo (a) seu (ua) professor (a) durante as aulas de Química no período remoto emergencial, visando suprir a falta de práticas experimentais presenciais? (Pode marcar mais de 1 opção)</p> <p>() Disponibilização de videoaulas com exposição de experimentos na plataforma YouTube.</p> <p>() Aplicação de atividades experimentais de fácil execução utilizando materiais do dia a dia.</p> <p>() Realização de aulas práticas por meio de laboratórios virtuais.</p> <p>() Outros: _____</p> <p>10. Com relação à pergunta 10, julgue as afirmações abaixo.</p> <p>() As abordagens aplicadas foram eficientes no meu processo de ensino - aprendizagem e acredito que possam continuar a serem utilizadas no ensino presencial de maneira complementar.</p>	<p>() Essas abordagens didáticas não foram relevantes para minha aprendizagem e não vejo necessidade de continuar utilizando no ensino presencial.</p> <p>() Essas abordagens foram um bom auxílio, mas acredito que para serem utilizadas no ensino presencial são necessárias algumas modificações, a fim de adaptá-las a realidade da comunidade escolar.</p> <p>11. Caso você tenha tido contato com experimentos químicos por meio de laboratórios virtuais, durante as aulas remotas, relate como foi sua a sua experiência.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>12. Com o retorno das aulas presenciais na sua escola, você já teve a oportunidade de ter alguma aula experimental? Seja no laboratório da sua escola ou no espaço de sala de aula? Se sim, como foi a experiência?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------