



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**TATIANE MARIA DO NASCIMENTO**

**EXPERIÊNCIA DOCENTE SÍNCRONA COM USO DO SIMULADOR PHET NA  
ABORDAGEM DO CONTEÚDO FRACIONAMENTO DE MISTURA**

**CAMPINA GRANDE- PB  
2022**

TATIANE MARIA DO NASCIMENTO

EXPERIÊNCIA DOCENTE SÍNCRONA COM USO DO SIMULADOR PHET NA  
ABORDAGEM DO CONTEÚDO FRACIONAMENTO DE MISTURA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de graduado em Química.

**Área de concentração:** Ensino de Química.

**Orientador:** Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva.

**CAMPINA GRANDE- PB  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N244e Nascimento, Tatiane Maria do.  
Experiência docente síncrona com uso do simulador PhET na abordagem do conteúdo fracionamento de mistura [manuscrito] / Tatiane Maria do Nascimento. - 2022.  
35 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Recursos didáticos digitais. 3. Simulador Virtual PhET. I. Título

21. ed. CDD 372.8

TATIANE MARIA DO NASCIMENTO

**EXPERIÊNCIA DOCENTE SÍNCRONA COM USO DO SIMULADOR PHET NA  
ABORDAGEM DO CONTEÚDO FRACIONAMENTO DE MISTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de graduado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 01/08/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

*Gilberlandio Nunes da Silva*

Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Francisco Ferreira Dantas Filho*

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Leossandra Cabral de Luna*

Profa. Me. Leossandra Cabral de Luna  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A minha mãe por toda a  
dedicação, companheirismo e  
amizade, DEDICO.

“São fúteis e cheias de erros as ciências que não nasceram da experimentação, mãe de todo conhecimento.”

— Leonardo da Vinci -

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Primeira aula .....	20
Figura 2 –	Segunda aula .....	21
Figura 3 –	Terceira aula .....	22
Figura 4 –	Gráficos da quarta e quinta questão .....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Sistematização das Atividades Desenvolvidas na Sequência Didática.....	17
Tabela 2 –	Questionário disponibilizado aos alunos .....	23

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	09
2	<b>ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL</b> .....	10
2.1	Contextualização do Ensino Experimental no Brasil .....	11
2.2	Pandemia no Contexto Escolar.....	13
2.3	Experimentação no Ensino Remoto Emergencial.....	14
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	15
3.1	Caracterização da Pesquisa.....	15
3.2	Lócus e Participantes da Pesquisa.....	16
3.3	Instrumentos de Coleta de Dados.....	16
3.4	Sistematização da Proposta de Ensino.....	17
3.5	Descrição das Atividades da Proposta de Ensino.....	19
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	23
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
	<b>ANEXO A – PESQUISA DE SATISFAÇÃO QUANTO A</b> .....	31
	<b>EXPERIMENTAÇÃO</b>	

## **EXPERIÊNCIA DOCENTE SÍNCRONA COM USO DO SIMULADOR PHET NA ABORDAGEM DO CONTEÚDO FRACIONAMENTO DE MISTURA**

### **SYNCHRONOUS TEACHING EXPERIENCE WITH THE USE OF THE PHET SIMULATOR IN APPROACHING THE CONTENT FRACTIONATION OF MIXTURE**

Tatiane Maria do Nascimento

#### **RESUMO**

As aulas experimentais são utilizadas com o intuito de possibilitar um elo entre a teoria aprendida em sala de aula e a prática encontrada no convívio social pelos alunos, tem a função de estimular a curiosidade e despertar o senso crítico dos estudantes. Com o início da pandemia, as aulas passaram a ser ministradas por meio das tecnologias digitais e os planejamentos escolares também precisaram passar por um processo de readaptação para o ensino remoto emergencial, com o intuito de minimizar os prejuízos à aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi investigar a potencialidade da experimentação como ferramenta de ensino, na modalidade síncrona, utilizando o simulador PhET durante o conteúdo de fracionamento de separação de misturas. Os participantes da pesquisa foram os alunos da primeira série do ensino médio da Escola Cidadã Integral e Técnica Francisca Martiniano da Rocha, no município de Lagoa Seca – PB, das classes de A a E, reunidos no mesmo instante através de um link disponibilizado pelo Google Meet. Para tal propósito, foi realizada a comparação de três métodos experimentais virtuais referente ao tema “separação de misturas” e ao final foi disponibilizado um questionário por meio da plataforma Google Forms para averiguar o nível de satisfação quanto à metodologia. Essa pesquisa se tratou de um estudo de caso tendo como instrumento de coleta de dados a observação e questionários. Foi verificado que os alunos apreciaram a proposta de experimentos expostos em vídeos, tanto aqueles que foram demonstrados e gravados em casa quanto aos experimentos prontos encontrados na plataforma do Youtube, e que estimaram menos a proposta do simulador virtual de experimentação. Como conclusão os alunos receberam bem a proposta pedagógica ao ponto de desejarem que as aulas práticas fossem utilizadas em outras ocasiões, com isso foi confirmado que a experimentação é uma ferramenta aliada ao processo de ensino e aprendizagem mesmo durante as aulas síncronas.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Recursos didáticos digitais; Simulador Virtual PhET.

#### **ABSTRACT**

Experimental classes are used in order to enable a link between the theory learned in the classroom and the practice found in social life by students, with the function of stimulating curiosity and awakening students' critical sense. With the beginning of the pandemic, classes started to be taught through digital technologies and school planning also needed to go through a process of readjustment for emergency remote teaching, to minimize the damage to learning. In this sense, the objective of the present work was to investigate the potential of experimentation as a teaching tool, in the

synchronous mode, using the PhET simulator during the content of fractionation of separation of mixtures. The research participants were students from the first grade of high school at Escola Cidadã Integral e Técnica Francisca Martiniano da Rocha, in the municipality of Lagoa Seca - PB, from classes A to E, gathered at the same time through a link provided by Google Meet. For this purpose, a comparison of three virtual experimental methods regarding the theme "mixture separation" was carried out and at the end a questionnaire was made available through the Google Forms platform to ascertain the level of satisfaction with the methodology. This research was a case study using observation and questionnaires as a data collection instrument. It was verified that the students appreciated the proposal of experiments exposed in videos, both those that were demonstrated and recorded at home and the ready-made experiments found on the YouTube platform, and that they estimated less of the proposal of the virtual experimentation simulator. In conclusion, the students received the pedagogical proposal well to the point of wanting the practical classes to be used on other occasions, with this it was confirmed that experimentation is a tool allied to the teaching and learning process even during synchronous classes.

**Keywords:** Chemistry teaching; Digital teaching resources; PhET Virtual Simulator.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação possui uma importância que vai além da simples transmissão de conhecimentos teóricos pois tem grande contribuição na formação do cidadão quanto a sua contribuição social, para Libâneo (2006) é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades. O ensino remoto é um grande desafio atualmente, pois, além das dificuldades tecnológicas, também é necessário garantir a interação com os alunos, mantendo-os atentos, para assegurar a aprendizagem. Mesmo sendo apontada como a principal questão da desigualdade no ensino, a tecnologia pode, sim, ser uma importante aliada dos educadores. (NÓBREGA; OLIVEIRA, 2021)

Segundo (NUNES; ADORNI, 2010), em particular no ensino de Química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar. Para um melhor entendimento do aluno acerca dos conteúdos químicos, se faz necessário a utilização de estratégias diferenciadas como o uso da experimentação que permita relacionar as questões abordadas no contexto escolar com o cotidiano.

A atividade experimental se torna uma aliada do ensino quando utilizada em conjunto com o planejamento pedagógico, possibilitando um recurso exploratório, auxiliando na fixação dos conteúdos. No entanto, uma má utilização deste recurso faz com que o aluno siga o roteiro como "uma receita de bolo" sem que o mesmo consiga entender os princípios fundamentais da transformação química presenciada.

A inovação apresentada nas atividades experimentais se deve a possibilidade de percepção da visualização do mundo microscópico no mundo macroscópico estimulando uma aprendizagem ampla e construção de conhecimentos de forma crítica por parte do aluno. Devido aos bons resultados apresentados no ensino presencial buscamos a realização experimental no ensino remoto.

Em fevereiro de 2020, foi decretado uma pandemia que nos fez viver em isolamento social e apenas as atividades essenciais, como a área da saúde, foram

permitidas continuar sendo realizadas utilizando todos os cuidados de adaptação com uso de álcool em gel e máscaras (BRASIL,2020).

Toda a comunidade escolar precisou se reinventar partindo desde os planejamentos pedagógicos até o formato das aulas que passaram a ser síncronas e assíncronas, foi percebido como a escola incorporou a tecnologia, de maneira mais ativa, no seu processo de ensino de forma interessante para o estudo em escola básica.

A educação de forma geral necessitou passar por adequações de forma clara, a necessidade de realizar uma aula que seja criativa e que prenda a atenção do aluno aumentou, uma vez que agora os discentes assistem às aulas no conforto de sua casa através de câmeras do celular ou do computador fechadas e não há como ter certeza que o aluno esteja presente totalmente. Além disso, o ensino remoto revelou as desigualdades sociais que estavam encobertas no país mostrando as dificuldades de acesso por grande parte dos alunos às tecnologias que se mostraram como o único meio possível para possibilitar o andamento das aulas.

Somado a isso, o público alvo deste trabalho foram alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola estadual integral, que haviam saído recentemente do ensino básico em outra instituição e provavelmente este seria o primeiro contato com as aulas de química de maneira eficaz por meio do tema separação de misturas.

Quando se pensa no tema separação de misturas erroneamente associam-se conceitos do dia-a-dia com os conceitos científicos que nem sempre se correlacionam na mesma proporção, com isso o ensino de química se torna confuso à primeira vista, porém quando o associamos a metodologias inovadoras a compreensão se assimila de forma mais precisa. Em que nível a utilização de simulador virtual como prática experimental contribui para o ensino de fracionamento de misturas? Este trabalho justifica-se pelos bons resultados já conhecidos no ensino presencial referente as práticas experimentais, com isso, buscou-se investigar os resultados aplicados nas ensino aulas síncronas para averiguação de sua eficácia nessa modalidade de ensino.

De acordo com o que foi colocado, lança-se agora os objetivos do trabalho, partindo do objetivo geral: investigar a potencialidade da experimentação como ferramenta de ensino, na modalidade síncrona, utilizando o simulador PhET durante o conteúdo de fracionamento de separação de misturas. OS objetivos específicos são planejar as intervenções didáticas com a experimentação, avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema separação de misturas, observar e discutir as misturas presentes no cotidiano e diagnosticar quais os conhecimentos que foram construídos pelos alunos.

O desenvolvimento da pesquisa se deu abordando o conteúdo de separação de misturas durante três aulas e aplicando três formas de experimentação remota distintas, além da observação comportamental dos alunos por meio de sua participação e interação durante as aulas.

## **2 ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL**

A formação escolar deve favorecer o estudante a compreensão da utilização dos conhecimentos aprendidos e sua capacidade de questionar e influenciar nas decisões ligadas a vida social tornando possível o desenvolvimento da atitude crítica do alunado. (BARBOSA, 2004)

Das disciplinas ministradas no ensino médio os alunos apresentam uma dificuldade de aprendizagem em química devido ser uma ciência abstrata que

frequentemente faz uso da memorização de fórmulas e propriedades químicas dos elementos sem que possam entender o real motivo de tal reação acontecer.

Infelizmente a metodologia predominante é a tradicional sendo que apenas uma pequena parcela dos educadores buscar outras metodologias mais atraentes para o aluno. (BACICH e MORAN, 2017)

A química por ser uma ciência experimental em que os modelos e conceitos inicialmente foram baseados na observação do cotidiano se faz bem utilizada com o uso da prática pois é uma estratégia de aprendizagem importante para a construção do conhecimento científico. A atividade experimental contribui também para a compreensão dos conceitos teóricos por se tratar de uma possibilidade de análise na prática do que se estuda em sala de aula. (SILVA, 2016).

Em março de 2020 foi decretado pandemia no Brasil devido o Covid-19. A pandemia nos evidenciou várias dificuldades que não alcançaram apenas a área da educação, contudo, a educação de forma geral precisou passar por adequações de forma clara. Ao corpo docente coube rever a sua prática, bem como se posicionar como papel de mediador, além de repensar as práticas avaliativas. (ARAÚJO, 2021)

Levantando as limitações que foram surgindo, o papel do professor foi reforçado de sua contribuição, com isso, ações presenciais para uma atividade remota se torna essencial nesse cenário e o uso da experimentação já apresenta uma contribuição científica tão eficiente que precisa ser continuada mesmo no contexto social presente. (MIRANDA et al., 2020)

De um modo geral, o ensino curricular ministrado nas escolas, organizado em disciplinas, isola, separa os conhecimentos, em vez de reconhecer suas inter-relações com diferentes saberes. Ao passo que o conhecimento evolui por contextualização e integração de saberes em redes de entendimento, fazendo com que seja maior a capacidade de reconhecer o caráter multidimensional dos problemas e de suas soluções. (BRASIL, 2007)

A necessidade de propostas pedagógicas diferenciadas traz o entendimento de que a experimentação tende a despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo e ajuda no despertar de um ser crítico e para explicar melhor tal fato, esse trabalho irá focar em três pontos principais: Surgimento do modelo experimental no Brasil, Pandemia no contexto escolar e Experimentação no modelo remoto. (SILVA, 2017)

## **2.1 Contextualização do Ensino Experimental no Brasil**

As mudanças só começaram no Brasil com a vinda de D. João VI e a transferência da corte portuguesa, em 1808, para o Rio de Janeiro. Era o começo de uma nova era. Aulas de química começam a ser ministradas na Academia Real Militar em 23 de abril de 1811, na verdade uma extensão da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada em 1792, por ordem de Dona Maria I, rainha de Portugal, no espaço hoje ocupado pelo Museu Histórico Nacional, e nas Escolas de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro, criadas com a chegada da família real. (PINTO; ALMEIDA, 2011)

Pode-se afirmar que a aventura da química começa, no Brasil, com a criação do Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro (1812-1819) cujo propósito era o desenvolvimento de pesquisas químicas com finalidade comercial (PINTO; ALMEIDA, 2011).

Porém, somente a partir de 1930 que o uso da experimentação foi incentivado segundo (SICCA, 1990):

A partir de 30, a escola secundária passa a ter uma maior estruturação e é quando a legislação nacional, “como visão consolidada da educação através de uma formalização típica, refletirá ideias e tendências dominantes no período” (Garcia, 1980, p.208). Nesta época, através dos movimentos de “inovação educacional”, é incentivada a experimentação no ensino de química. (SICCA,1990, p.32).

A experimentação, contudo, não era dada de forma gratuita pois os alunos pagavam uma taxa no ato da matrícula para poder ter acesso aos laboratórios

durante o ano letivo de acordo com o código da educação do estado de São Paulo de 1933, visando o funcionamento dos laboratórios e a ocorrência das demonstrações, o Estado tomou algumas providências, tais como: contratação de preparadores para física e química; criação de taxas de laboratório a serem pagos pelos alunos e de critérios de avaliação e estabelecimentos. (...) Por outro lado, os alunos das 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> séries do curso fundamental estavam sujeitos a uma taxa de laboratório, pago no ato da matrícula. (SICCA,1990, p.35)

Ao informar sobre o conteúdo de experimentação contido nos livros didáticos publicados e analisados entre 1930 e 1945 (SICCA,1990) informa que a experimentação não se dava de forma investigativa que consiste na explicação dos fatos mas de uma experiência ilustrativa explicando os fenômenos físicos visíveis no experimento com isso nenhum experimento possuía caráter investigativo: “Dentre os livros analisados, pode-se dizer que de um modo geral, os autores que se referem à experimentação, apresentam uma concepção semelhante que poderia ser deste modo expressa: experimentar é provocar artificialmente um fenômeno, visando a verificação de uma hipótese, para isso, deve-se variar as condições a fim de que se descubra tudo quanto influi sobre o fenômeno. A maioria dos autores tecem considerações sobre a importância da experimentação no ensino de química, embora nem sempre apresentam uma justificativa pedagógica” (SICCA,1990 p.43)

No período que durou de 1945 a 1964 em que o plano econômico estava interessado no processo de industrialização surgiu um conflito pois ao tempo que os burgueses queriam consolidar seu poder, havia as forças de esquerda que objetivavam a nacionalização de empresas estrangeiras foi quando no âmbito educacional ocorreram as lutas para a elaboração da lei de diretrizes e bases da educação brasileira, promulgada apenas em 1961, e a campanha de defesa da escola pública. (SICCA,1990). Diante disto, o programa de química proposto na portaria nº 1045 de 14 de dezembro de 1951 continha as seguintes instruções metodológicas:

“Foi expresso de maneira mais explícita que a realização dos fins educativos trazia como condição essencial a prática pelos próprios alunos do método experimental, sua participação constante e ativa no trabalho e no raciocínio científico.” (SICCA,1990 p.58)

Ainda que a lei de diretrizes e bases da educação nacional foi estabelecida em 1961 (LDB 4.064/61), somente foi fixada em 1971 conforme a lei 5.692/71 a qual posteriormente foi substituída em 20 de novembro de 1996 (LDB 9394/96) e está em vigor até os dias de hoje valorizando a educação básica e gratuita que permita ao aluno realizar contextualização do assunto abordado, cabendo ao professor utilizar o uso da experimentação nas aulas abordadas.

A mais recente atualização da LDB ocorreu no dia 12 de julho de 2022, foi alterada pela Lei 14.407/2022, para estabelecer o compromisso da educação básica e gratuita.

## 2.2 Pandemia no contexto escolar

Os termos “pandemia” e “novo normal” nunca foram tão falados como no último ano, datado o dia em que foi decretado isolamento social e foi possível ter uma dimensão dos riscos do novo vírus Covid-19, devido isso, toda a sociedade de um modo geral precisou se ressignificar. Para (SANTOS,2020) A pandemia e a quarentena estão a revelar que são possíveis alternativas, que as sociedades se adaptam a novos modos de viver quando tal é necessário e sentido como correspondendo ao bem comum. Esta situação torna-se propícia a que se pense em alternativas ao modo de viver, de produzir, de consumir e de conviver nestes primeiros anos do século XXI. (SANTOS, 2020, p.29)

No período da pandemia, novas relações afetivas e profissionais foram criadas e ressignificadas, muitas pessoas passaram a trabalhar remotamente; famílias passaram a conviver cotidianamente com vários conflitos; pessoas ficaram afastadas de entes queridos para se proteger e proteger o outro; muitos continuaram nas suas atividades por serem essenciais, por não terem outra opção para se manter ou mesmo por não acreditarem que o vírus é real. Enfim, é uma nova realidade que se apresenta. (SOUZA,2020)

Diante do atual cenário da pandemia da Covid-19 as aulas presenciais foram suspensas nas instituições de ensino, substituindo de forma temporária o espaço físico das escolas pelas salas virtuais através da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC'S), conforme autorização do Ministério da Educação (MEC) através da portaria 343/2020 que possibilita a substituição das aulas presenciais pelas plataformas digitais no período pandémico.

Nesse meio de isolamento as únicas alternativas viáveis de ensino são com o uso da tecnologia. O ensino foi possível de acontecer com o auxílio das tecnologias que intermediou o contato dos alunos com os professores de tal forma que até o recebimento das atividades se deu de modo digital e para os alunos que não estavam com acesso à sala virtual, as atividades foram encaminhadas para a escola e o responsável ficou na incumbência de levar para o aluno e trazer de volta com as resoluções do mesmo. (BEZERRA e MELLO, 2021)

Neste caso, as teorias e práticas não nos auxiliam apenas a refletir sobre o momento da pandemia, e, em especial, sobre a educação em tempos de COVID-19, mas a produzir, no contexto da educação, outras possibilidades, outros acontecimentos, outros deveres. (SOUZA,2020)

Este acontecimento fez com que a jornada de trabalho do professor aumentasse, uma vez que nem todos os alunos possuem acesso às plataformas digitais sendo preciso que o professor realize as tarefas impressas e mantenha a elaboração das aulas dadas pelos meios digitais, além do fato de que muitos professores não foram preparados para esse momento inesperado sendo necessário dedicar tempo para essa preparação. Conforme SOUZA nos diz:” segundo pesquisa do Instituto Península (2020), 88% dos professores nunca tinham dado aula de forma remota e 83,4% não se sentem preparados. Observamos que mesmo os professores que já utilizavam as tecnologias digitais como apoio ao ensino presencial encontraram dificuldade para se adaptar ao ensino remoto, visto que muitos não têm infraestrutura adequada em suas casas, tampouco formação específica para atuar na docência online. A utilização das tecnologias digitais em rede na educação evidencia que os ambientes virtuais modificam o domínio sobre o fazer docente praticado na

modalidade presencial, pois são outros espaços e tempos pedagógicos que se apresentam.” (SOUZA,2020, p. 113)

Para (Palú et. al, 2020), Alguns dos desafios encontrados durante esse período remoto e que podemos citar é : Falta de acesso por parte de todos os alunos às plataformas digitais, deficiência de afeto e interação social; dúvidas por parte do educador se realmente o aluno está presente na aula e com a devida atenção necessária para aprendizagem do conteúdo além do grande índice de evasão escolar que já era grande antes e depois da pandemia piorou uma vez que alguns alunos não possuem apoio por parte dos pais para continuar os estudos ou não tenha os recursos tecnológicos suficientes para tal atividade ou até mesmo falta de entusiasmo e disciplina para estudar.

O planejamento escolar tem sido realizado por meio do registro de presença na ferramenta de acesso, pelo registro das atividades bem como com a quantificação dos alunos que participam das aulas remotas e os que buscam as tarefas impressas no âmbito escolar. No planejamento dos alunos com necessidades especiais é necessária uma atenção complementar para melhor entendimento dos conteúdos e aos que fazem uso da sala de recurso são atendidos numa sala virtual específica com aplicação de atividades próprias abordando o conteúdo contemplado para as escolas que atendem tal público de alunos. (NASCIMENTO et.al, 2020)

Enfim, toda uma mudança foi necessária para nos evidenciar que apesar das dificuldades o aprender e o ensinar precisam sempre se reinventar para transpor as barreiras que por ventura vierem a aparecer com o objetivo de dificultar o processo de educação. (PALÚ et. al., 2020)

### **2.3 Experimentação no Ensino Remoto Emergencial**

Com o avanço das tecnologias digitais os ambientes virtuais passaram a estar mais presentes no espaço escolar passando a ser utilizado também como uma estratégia pedagógica. O uso de laboratórios e da experimentação são comumente associadas às aulas por ser uma das formas que permite ao aluno ser protagonista e seu aprendizado de forma ativa.

O ensino remoto transferiu o que se fazia na sala de aula de modo presencial para o ensino virtual, quanto a isso, (SOUZA,2020) nos afirma: Com a emergência da pandemia, escolas precisaram se organizar para migrar para o ensino com o uso das tecnologias digitais. Esta migração gerou uma transposição de práticas e metodologias do ensino presencial para as plataformas virtuais de aprendizagem, o chamado ensino remoto.

Sabemos que para que o ensino de química alcance os objetivos desejados não podemos limitar o ensino a apenas transmissão de conhecimentos, é de fundamental importância que o aluno participe ativamente do processo educativo, conforme, (SICCA,1990) alega: “É necessário que o aluno não só veja fazer, mas também que faça as experiências. Deve o professor ter em mente que a noção de facilidade ou dificuldade, vem de ter-se feito ou de não se ter feito. Fácil, segundo o étimo, significa o que se fez positivamente, a instrução provém da observação dos fenômenos e o livro apenas servirá para recordação e fixação dos fatos observados.” (SICCA,1990, p.36)

Diante do que foi exposto (MERÇON,2003) concorda quanto aos benefícios da experimentação no ensino ao afirmar: Ao analisar o papel da experimentação na construção do conhecimento científico e sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, Giordan (1999) constatou que a experimentação desperta um forte

interesse entre os alunos, que atribuem a um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos. Este autor também destacou a contribuição das aulas práticas para a aprendizagem colaborativa, através da realização de experimentos em equipe e a colaboração entre as equipes. Assim, a formação de um espírito colaborativo de equipe pressupõe uma contextualização socialmente significativa para a aprendizagem, tanto do ponto de vista da problematização (temas socialmente relevantes) como da organização do conhecimento científico (temas epistemologicamente significativos).

As atividades práticas são um bom recurso didático que favorece tanto o processo de tomada de decisões quanto a formação de um pensamento crítico que são características primordiais para viver em sociedade. O uso de temas geradores nas atividades experimentais no modelo remoto contribui para a ACT (Alfabetização Científica Tecnológica) e proporciona uma familiaridade do tema com ações da vida diária. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001)

Sabendo disto, uma metodologia ativa que se faz tão eficaz no ensino presencial se faz de extrema importância sua utilização durante as aulas remotas para que o aluno consiga ter um maior entendimento, compreensão e abordagem crítica do conteúdo que está sendo estudado. (CARVALHO, et.al., 2021)

No ensino remoto a experimentação pode ser utilizada de forma demonstrativa em que o professor faz o experimento durante a aula remota e o aluno observa, o professor pode filmar o experimento realizado e enviar para os alunos na forma de vídeo ou até mesmo solicitar aos próprios alunos para realizarem em sua casa e filmar um experimento com materiais alternativos, no qual a teoria é dada anteriormente é dado um roteiro para se seguir ainda que não se chegue no resultado esperado, conforme a orientação do professor. (PIERRE, et.al., 2019)

Essa aula abre espaço para um momento de discussão que é riquíssimo para a vivência escolar do aluno, pois a metodologia experimental possibilita que o aluno desenvolva a habilidade investigativa, de manipulação e de comunicação.

A experimentação pode ainda ser realizada por meio das tecnologias digitais, são as chamadas experimentações remotas que adicionam mais um modo de ensinar a experimentação nesse contexto de pandemia, no qual Silva nos revela:

Um laboratório de experimentação remota pode ser uma potente ferramenta que possibilite abrir os laboratórios aos alunos e a sociedade criando espaços virtuais orientados a geração, experimentação, descobrimento e transmissão de conhecimentos. (SILVA,2006, p.122)

Este tipo de laboratório pode situar-se em programas já conhecidos no ensino de química como a plataforma PhET, o Virtuallab, o software virtual ChemLab, além de outros simuladores de laboratório químico que permitem simular sistemas, modificar seus parâmetros e observar os resultados em um computador. Para os alunos que possuem acesso.

Considerando as limitações socioeconômicas apresentadas por parte dos estudantes e de acordo com a infraestrutura do espaço escolar, em que nem sempre é possível a presença de um laboratório físico, a melhor alternativa para o uso remoto se adaptaria bem para o planejamento didático.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Nesta pesquisa foi abordado o método qualitativo, pois os resultados foram destinados a explicação do contexto em que a sequência foi aplicada. Teve influência exploratória que, segundo (GIL,2002) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, de tal modo que seja possível torná-lo mais explícito e constituir hipóteses, possuindo como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta das instituições.

O trabalho se trata de um estudo de caso, quanto a isso, Gil (2007, p. 58) conceitua o estudo de caso como um estudo aprofundado sobre objetos que podem ser um indivíduo, uma organização, um grupo ou um fenômeno e que pode ser aplicado nas mais diversas áreas do conhecimento. O instrumento de coleta de dados utilizados foram a observação e questionários.

### **3.2 Lócus e participantes da pesquisa**

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual De Ensino Fundamental E Médio Francisca Martiniano Da Rocha, localizada na Lucas Da Rocha, 297- Urbana, Lagoa Seca - Paraíba. Oferece toda a estrutura necessária para o conforto e desenvolvimento educacional dos seus alunos, como por exemplo: Internet, Banda Larga, Laboratório de Informática, Sala do Professor e Alimentação. Ao todo a escola conta com 15 salas de aula, no momento em que a sequência didática foi ministrada o espaço escolar estava em reforma, motivo pelo qual as aulas foram dadas de forma remota.

Segundo o censo escolar 2021, a escola tem dependência administrativa estadual e possui etapas de ensino médio, anos iniciais e anos finais nas modalidades de ensino regular, técnico integrado e EJA. (INEP, 2022)

Os estudantes alvo desta pesquisa possuem uma faixa etária entre 14 e 17 anos cursando a primeira série do ensino médio regular, o trabalho foi realizado durante as aulas de Química, contudo os alunos possuem as disciplinas de português, matemática, biologia, história, geografia, artes, inglês, filosofia, educação física, química, física, sociologia e espanhol presentes em sua grade curricular, além das disciplinas que foram acrescentadas de acordo com o novo ensino médio e fazem parte da base diversificada, que são projeto de vida, prática experimental, estudo orientado, avaliação semanal, pós-médio, tutoria, protagonismo juvenil e eletivas que alteram durante cada semestre de acordo com a necessidade da comunidade escolar e que é decidido em reunião com a direção escolar.

As aulas tiveram duração de 50 minutos e foi explanada durante seis momentos. Foram realizadas de forma síncrona uma vez por semana e utilizadas três semanas, entre o dia 03/03/2022 e 23/03/2022. Os participantes da pesquisa foram alunos de cinco turmas do primeiro ano do ensino médio.

### **3.3 Instrumentos de coleta de dados**

A aplicação das aulas teve por objetivo realizar a análise do estudo de caso, em que foi investigado o uso da experimentação virtual e como os alunos se comportavam em relação a essa metodologia, foi realizado também a utilização de um questionário com cinco questões objetivas através de um formulário eletrônico para compreensão do resultado quanto aos objetivos iniciais esperados.

A análise dos dados foi feita por meio estatístico, em dados numéricos, a partir dos dados sistematizados nos questionários aplicados. De acordo com Fiaccone

(1998), a forma de obtenção de dados é uma consideração importante pois identifica se a resposta de interesse foi observada em um único ponto ou sucessivos pontos de tempo. Segundo Santos (2017), a análise estatística pode ser descrita como um aspecto da inteligência de negócios que envolve a coleta de dados empresariais e os relatórios de tendências.

Os resultados obtidos por meio da observação participante apresentam resultados qualitativos, essa abordagem permite ao pesquisador utilizar o contexto sociocultural do ambiente observado (os conhecimentos socialmente adquiridos e compartilhados disponíveis para os participantes ou membros deste ambiente) para explicar os padrões observados de atividade humana. (MARIETTO, 2018).

Os dados foram analisados por meio estatístico através de um gráfico de pizza e realizado a interpretação dos resultados encontradas com a resposta do questionário com objetivo investigativo.

### **3.4 Sistematização da proposta de ensino**

As aulas foram ministradas por meio do Google Meet e as aulas explanadas com o auxílio do Powerpoint. A sequência didática contou com três aulas distribuídas em seis momentos, as atividades elaboradas foram descritas na tabela 1.

**Tabela 1: Sistematização das Atividades Desenvolvidas na Sequência Didática**

**Tema Central (Tema Gerador/Social):** A Química Polui?

**Conteúdo Escolar:** Separação de Misturas

**Público-alvo:** Alunos (a) da 1ªSérie do Ensino Médio.

<b>Etapas / Nº de Aulas</b>	<b>Conteúdos e conceitos</b>	<b>Problemas/Questões norteadoras</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>	<b>Recursos Didáticos</b>	<b>Tipo de atividades</b>
1ª/1	O que é Química? / Introdução a Química	Onde a química está presente	Compreender a parte introdutória da química e reconhece-la no cotidiano.	Aula dialogada	Imagens ilustrativas por meio de slides.	Interpretação de imagens.
2ª/1	A química polui? / Introdução a Química	Poluição e qualidade de vida	Desenvolver a consciência ambiental a partir do entendimento de que a química está presente em nosso cotidiano e leva o fim que determinamos.	Aula dialogada	Imagens ilustrativas por meio de slides.	Discussão ambiental.
3ª/1	Mistura homogênea e heterogênea/ fases de um sistema	Quantas fases apresentam as misturas de materiais ligados ao cotidiano.	Introduzir o conceito de matéria e relacionar a misturas, evidenciando a diferença entre homogênea e heterogênea, e discutido o número de fases.	Experimentação	Vídeo caseiro	Observação.
4ª/2	Transformações da água. / Estados sólido, líquido e gasoso. Vaporização, liquefação, solidificação, fusão e sublimação.	Quais os estados físicos da matéria	Relembrar os conceitos da primeira aula referente composição da matéria e entender os estados físicos da matéria, bem como definimos suas transformações.	Experimentação através do simulador virtual	PhET Interactive Simulations	Observação.
5ª/3	Processos de separação de misturas / Filtração, decantação, destilação (simples e fracionada), extração, separação magnética.	Processos de separação de mistura	Apresentar os processos de separação de misturas e identificar os processos que já realizam em casa.	Experimentação em vídeo por meio da plataforma online.	Vídeo Youtube	Observação.
6ª/3	Separação de misturas	-	Aplicar questionário para validar metodologia.	Questionário	Questionário utilizando o Google Forms.	Resposta do questionário aplicado.

Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

### 3.5 Descrição das atividades da proposta de ensino

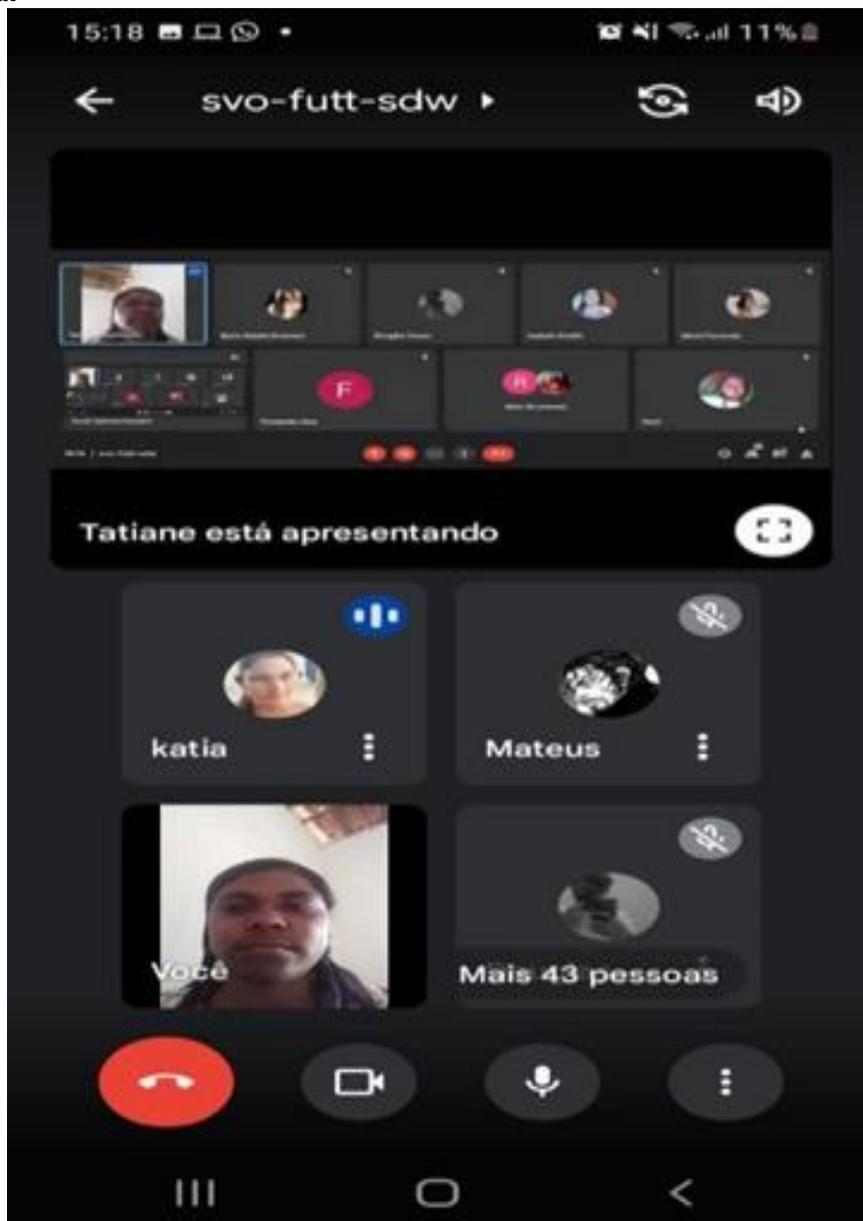
A pesquisa contou com a participação de 31 alunos pois foi o quantitativo dos que responderam ao questionário, as aulas foram ministradas de forma remota por meio da plataforma Google Meet e o quantitativo de alunos abrangeu as séries do primeiro ano do ensino médio da classe A até a E, reunidos no mesmo horário e mesmo link de aprendizagem sendo realizadas uma vez por semana no período de 50 minutos de forma síncrona.

Para realizar a comparação entre as formas experimentais, foi elaborada uma sequência didática contendo três aulas, na primeira aula o recurso experimental foi passado através da experimentação realizada em casa e transmitida em forma de vídeo. A segunda forma de experimentação foi dada utilizando a experimentação virtual por meio do simulador online PhET interactive simulations e a terceira forma de experimentação foi através de um vídeo pronto de youtube e realizado a observação do interesse dos alunos. No final da sequência foi disponibilizado um questionário, criado no Google Forms, para averiguar a melhor forma de absorção do conteúdo com a utilização da experimentação.

A primeira aula foi realizada dia 03/03/2022 com a participação de 43 alunos sendo o primeiro dia de aula efetivamente a ser ministrada em decorrência do início do período letivo ter se dado dia 15/02/2022 e logo após ter se iniciado um breve recesso carnavalesco, durante a aula foi realizado a explicação do conteúdo e a experimentação foi dada por meio de vídeo em que a experimentação foi realizada em casa e passada virtualmente por meio do Google Meet, conforme mostra a figura 1.

Durante a primeira aula, o assunto inicial a ser abordado foi levar ao entendimento dos alunos a definição de química, de matéria e como a matéria se apresenta, dentro desse conteúdo foi abordado o conceito de mistura homogênea e heterogênea e a identificação do número de fases, com isso, ao final da aula foi mostrado o vídeo do primeiro experimento que foi realizado pela autora em casa e filmado e passado durante as aulas. O intuito do primeiro experimento foi fixar a definição de um sistema homogêneo e um sistema heterogêneo.

Figura 1: Primeira aula sobre introdução a química e Misturas homogênea e heterogênea.



Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

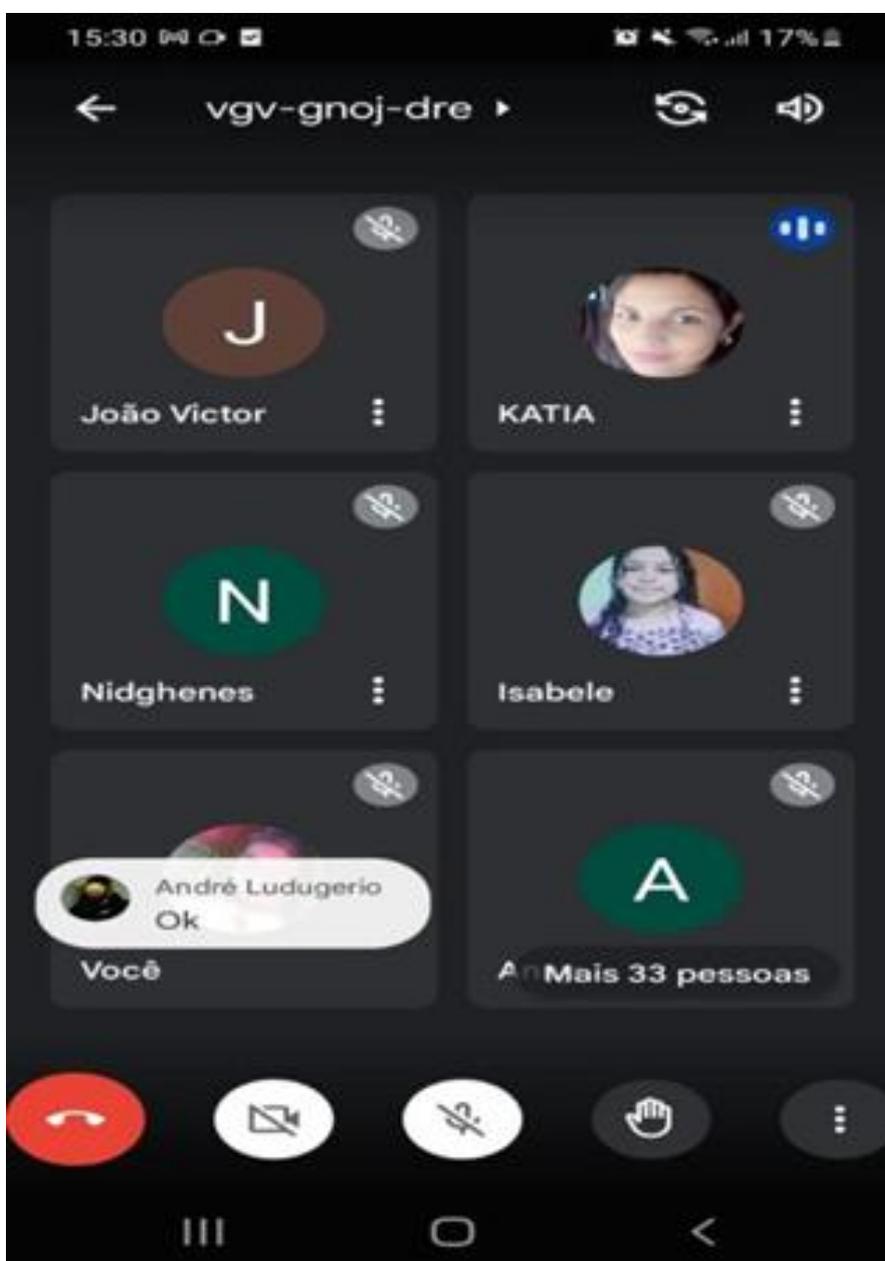
**Experimentação da Primeira aula:** Materiais e Reagentes - sal de cozinha, óleo de soja, dois copos, uma colher, 300 ml de água. Procedimento: Foram colocados 150 ml de água em cada copo, no primeiro copo foi adicionado um pouco de sal com o auxílio da colher e no segundo copo foi adicionado óleo e foi mexido bem e observado.

A segunda aula ocorreu no dia 17/03/2022 pois no dia 10/03/2022 houve uma avaliação diagnóstica não tendo ocorrido aulas de química nesta semana e contou com a participação de 33 alunos. No segundo encontro a experimentação foi passada por meio do Phet simulações ao final da aula após ser associado ao

conteúdo abordado. Vale ressaltar que a aula se deu no modelo remoto com o auxílio do Google Meet. Conforme mostra a figura 2.

Durante a segunda aula, ainda relembrando o significado de matéria na química, foi discutido os estados em que a matéria se apresenta: sólido, líquido e gasoso; e foi abordado também as mudanças de estado físicos da matéria: Fusão, vaporização, liquefação, solidificação e sublimação. Foi apresentado também o diagrama de mudança dos estados físicos de substâncias puras e impuras. Para melhor entendimento dos alunos do estado de agregação da matéria durante os três estados que são sólido, líquido e gasoso, foi mostrado durante essa aula a simulação do Phet denominado estado da matéria e foi possível durante as aulas mostrar diferentes substâncias e como se apresentam com a influência da temperatura com o auxílio deste simulador online que também se mostra uma forma de experimentação.

**Figura 2: Segunda aula sobre estados da matéria e mudanças de estado físico.**

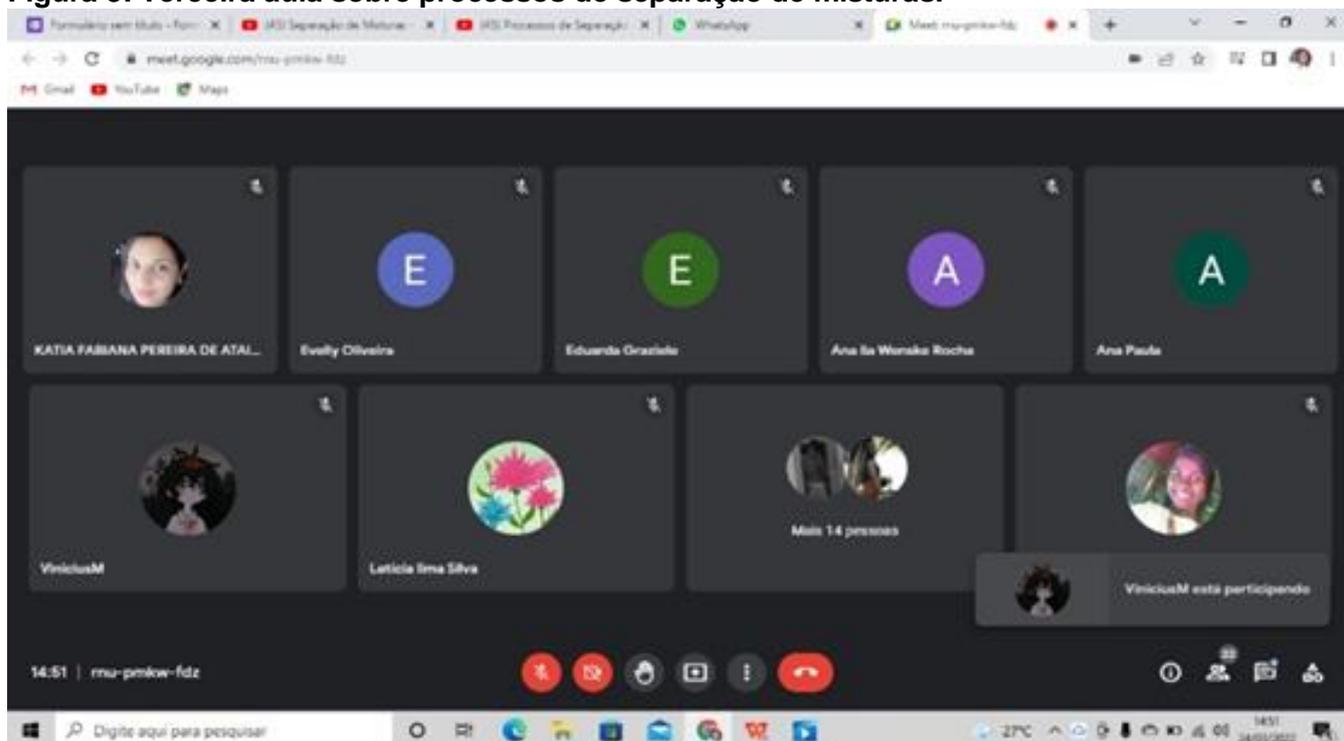


Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

### Experimentação da segunda aula: simulador- Phet interactive simulations.

A terceira aula e última dessa sequência aconteceu no dia 23/03/2022 e também foi dada de forma remota, contou com a participação de 33 alunos. Durante a aula foi retomado o conteúdo de mistura homogênea e heterogênea sendo relacionado ao conteúdo de separação de misturas e no final foi explicado a maneira que ocorre a separação do processo de separação de misturas em uma estação de tratamento de água. A forma de experimentação utilizada foi um vídeo de experimentação presente no youtube com duração de 11 minutos e abordava as 4 principais formas de separação de mistura: filtração, decantação, flotação e separação magnética. O vídeo foi cortado em algumas partes e passado apenas as partes principais que totalizou uns 5 minutos de vídeo para que a duração da aula não fosse comprometida. Ao final da aula foi disponibilizado o questionário final sobre as aulas por meio de um formulário elaborado no Google Forms. Conforme mostra a figura 3.

**Figura 3: Terceira aula sobre processos de separação de misturas.**



Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

### Experimentação da terceira aula: Processos de separação de misturas.

**Experimento 1-** filtração: Misture, num béquer, 20 mL de água e uma pequena quantidade de café. Agite com um bastão de vidro. Observe o aspecto da mistura. Coloque o papel-filtro no funil de vidro, conforme orientação do professor. Umedeça o papel com água. Filtre o sistema.

**Experimento 2-** Decantação: Numa garrafa pet cortada ao meio adicione óleo e água na parte de abertura da tampa e feche a garrafa com a parte inferior que havia sido cortada. Acenda uma lamparina e aqueça um pedaço de ferro para fazer um furo na tampa da garrafa, deixe a água vazar deixando apenas o óleo na garrafa.

**Experimento 3-** flotação: Em um recipiente adicione água, serragem e areia e dissolva, com o tempo observe a separação de flotação de acordo com a densidade.

**Experimento 4-** Separação Magnética: Queima a palha de aço num prato para obtenção da limalha de aço e adicione a limalha formada num recipiente que contenha farinha de trigo e utilize um ímã para realizar a separação.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados neste trabalho são de uma sequência didática e foram utilizadas as respostas obtidas do formulário criado no Google Forms, fornecido na última aula, tendo como critério de avaliação a participação dos alunos. O questionário foi elaborado contendo perguntas com o fim de analisar a metodologia utilizada durante as aulas e contou com a contribuição de 31 participantes que presenciaram as três formas experimentais ministradas de forma remota. Os alunos fazem parte da primeira série do ensino médio, das classes A até a E.

Em relação a participação dos alunos, foi observado que no primeiro dia houve a presença de 43 alunos, no segundo e terceiro dia de aula a quantidade se manteve em 33 alunos. Esse número evidencia a evasão escolar que se mostrou como um dos pontos destacados como consequência da pandemia no ensino, isso se deve em muitos casos, ao não estímulo às aulas por parte dos responsáveis durante esse período de adaptação acadêmica em decorrência da situação momentânea enfrentada. A sequência didática foi aplicada na primeira aula do ano letivo e isso favorece o aparecimento de mais pessoas na turma.

Já a baixa adesão nos momentos pelo Meet, tendo em vista que as aulas foram ministradas para cinco turmas de maneira simultânea, se deve ao fato da escola estar localizada na zona rural e o funcionamento de internet ser limitado além de aparelhos eletrônicos desatualizados.

Apesar de no momento atual as escolas estarem voltando de forma presencial, em decorrência do aumento de pessoas vacinadas diante da pandemia, as aulas foram passadas de forma síncrona com o auxílio do Google Meet devido a escola estar em reforma, com isso, podemos observar os benefícios que trazem os recursos tecnológicos quando são bem aproveitados.

Segue abaixo as perguntas que foram elaboradas no formulário através da tabela 2.

**Tabela 2 – Questionário disponibilizado aos alunos.**

Pergunta	Respostas
1) Qual a sua idade?	A faixa etária foi variável entre 14 e 17 anos, sendo 19 alunos com 15 anos, 8 alunos com 14 anos, 3 alunos com 16 anos e 1 aluno com 17 anos.

2) Você gostou dos vídeos passados nas aulas?	Todas as respostas foram sim.
3) Você gostaria que as experimentações fossem usadas mais vezes durante as aulas?	Todas as respostas também foram sim.
4) Qual forma de experimentação você mais gostou? a) Vídeo de experimentação realizada em casa. b) Simulação de forma virtual pelo <i>PhET</i> . c) Vídeo com experimentação do <i>Youtube</i> . d) Nenhuma das opções.	Das respostas dadas, 13 alunos gostaram mais do vídeo de experimentação realizado pelo professor em casa, 13 alunos gostaram mais do vídeo de experimentação extraído do <i>Youtube</i> e 5 alunos gostaram mais do simulador <i>PhET</i> .
5) Para você, a experimentação contribuiu para o entendimento do conteúdo? a) Sim. b) Não. c) Talvez.	28 alunos responderam que sim e 3 alunos informaram que talvez.

Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

Ao analisar as respostas dadas pelos alunos mediante o questionário, foi observado que o grau de aceitação da metodologia adotada foi máximo e o desejo de utilizar essa estratégia didática em aulas futuras partiu de toda a turma. Durante as aulas ainda foi perceptível a interação por meio chat sobre o conteúdo que estava sendo abordado naquele momento através da experimentação e conseguiu retirar as dúvidas de assimilação do conteúdo.

Quanto a participação dos alunos no momento em que é dado a experimentação, (SILVA, 2017) nos diz que a partir da realização de atividades experimentais, é possível verificar diversos benefícios no processo de aprendizagem, dentre elas: a participação ativa do aluno no desenvolvimento de tarefas, que o permitirá melhor assimilar os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula e despertar o interesse do aluno na identificação de processos e fenômenos científicos, passando por cálculos para o alcance dos resultados.

Ao realizar uma análise geral das respostas dos educandos ao serem questionados se desejam que a metodologia fosse aplicada outras vezes, foi possível identificar uma resposta positiva e indícios de que a experimentação nas suas três formas expressas contribuíram para o conhecimento. Segundo as idéias encontrados no trabalho de (RUBIM, 2016), seus estudos mostraram que a combinação das abordagens presencial e virtual é a forma ideal para fornecer uma prática laboratorial que atenda às necessidades dos experimentadores. Ou seja, as várias formas de experimentação, tanto a remota, virtual quanto a presencial, possuem sua importância no ensino de modo que uma complementa a outra.

Em relação as respostas obtidas pelo formulário nas questões quatro, referente a qual experimentação agradou, e a questão cinco, referente a utilização posterior do recurso didático, os dados foram através do gráfico de pizza e pode ser visualizado na figura 4.

**Figura 4: Gráficos da quarta e quinta questão.**



Fonte: Elaborada pelo autor. (2022)

De acordo com a análise gráfica foi observado que o nível de aceitação da metodologia em vídeo, tanto o caseiro quanto o extraído do youtube, obtiveram maior aceitação por parte dos estudantes, foi visto que a experimentação que menos lhes instigou foi a utilização do simulador virtual. Esse resultado se dá ao fato de que os alunos possuem uma preferência por experimentações em que possam observar as transformações ocorrerem diante de sua visão. Além do mais para que as experimentações através dos simuladores virtuais possam ter êxito, é necessária uma boa qualidade de internet a fim de acompanhar cada processo da simulação, então depende-se que a internet poderia não estar com uma velocidade adequada o suficiente para acompanhar as simulações.

No que se refere a utilização da experimentação remota, (RUBIM, 2016) ainda destaca outro ponto importante, a experimentação remota fornece acesso estendido para dispositivos caros e/ou altamente especializados, conseguindo os mesmos resultados em testes sem viagem adicional. Estudos de longo prazo podem ser confortavelmente supervisionados de casa, por exemplo, nos fins de semana. Enquanto isso, os equipamentos ficam livres do risco de serem danificados por manuseio incorreto.

O primeiro questionamento se referindo a idade dos estudantes foi para que pudesse ser levantada a média de idade dos alunos e foi observado uma idade padrão dos adolescentes que se encontram no mesmo nível escolar de outras localidades e regiões.

De acordo com as respostas da segunda e terceira pergunta, verificamos que a utilização da experimentação foi bem aceita independentemente de qual das formas que foi passada e instigou os alunos a desejarem este tipo de metodologia de forma mais frequente durante as aulas. Com base nas observações realizadas durante as aulas foi visto que no momento dos vídeos da experimentação ou do simulador virtual houve uma grande participação dos estudantes no chat quanto aos questionamentos que eram levantados durante as aulas. Ao final da primeira aula, pude observar que houve muitos questionamentos confundindo os termos científicos que haviam acabado ser citados, o que é compreensível diante da grande quantidade de informações novas abordadas, logo após o vídeo da experimentação que realizei em casa e passei durante a aula ao serem questionados novamente se ainda permanecia alguma dúvida foi unânime as repostas negativas.

A quarta pergunta foi elaborada a fim de verificar a melhor forma de experimentação remota aceita na turma, foi observado que a forma que menos gostaram foi o uso do simulador virtual de experimentação o que pode ser explicado pela interferência na internet já que a qualidade é baixa na região e as simulações podem ter travado para algumas pessoas. Em contrapartida, houve um empate de opiniões em relação às experimentações mostradas por vídeo durante a aula, independentemente de ter sido realizado pelo professor em casa ou se foi um vídeo bem planejado mostrando uma experimentação do youtube, isso indica que os dois atingem o objetivo de aprendizagem e prendem a atenção do aluno de forma igual, sendo assim, ainda que o professor não possua todos os materiais que deseja em casa ou os reagentes necessários isso não impede de continuar com uma aula atrativa que mostra uma metodologia diferenciada para os alunos. Nesse questionamento foi adicionado a opção de que nenhuma forma de experimentação foi interessante e nenhum dos alunos escolheram esse tópico, evidenciando que mesmo com a variação dos gostos a forma experimental, mesmo que remoto, tem uma grande aceitação pelos alunos.

No quinto e último questionamento foi evidenciado que a grande maioria concorda que o uso da experimentação contribuiu para o entendimento do conteúdo e uma pequena parcela ficou em dúvida nesse quesito, no entanto, nenhum dos alunos informou que não agregou em nenhum aspecto para o conhecimento, com isso vemos que mesmo nas aulas remotas é importante investir no uso da experimentação pois continua sendo uma metodologia bastante instigante e contributiva no processo de aprendizagem.

Os objetivos deste trabalho foram alcançados com muito sucesso pois a metodologia se mostrou satisfatória para os alunos e por meio das análises realizadas foi visto que a experimentação remota e virtual contribuiu para o conhecimento didático.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aulas experimentais possuem bons resultados que podem facilmente ser localizados na literatura, por possibilitar um elo entre teoria e prática vivenciado pelos alunos estimulando também a curiosidade e despertando o senso crítico dos mesmos. Com o início da pandemia as aulas passaram a ser dadas de forma remota por meio das tecnologias digitais, com isso os planejamentos das aulas também precisaram passar por um processo de readequação para ficar compatível com as novas formas de abordagem do conhecimento.

Por ser uma metodologia tão eficaz quando realizada nas aulas presenciais, buscou-se com esse trabalho observar de maneira qualitativa o bom rendimento da experimentação realizada de forma remota e a melhor forma de abordagem. Como consideração desse trabalho o objetivo de investigar o uso de experimentações virtuais e remotas foi alcançada de forma satisfatória e muito proveitosa pois uma aceitação unânime pela turma quanto a metodologia abordada. Isso evidencia que a explanação das aulas por meio digital não é um empecilho para que não possa se desenvolver metodologias diferenciadas e a utilização do modelo experimental de forma remota foi bem aceito e solicitado em demais aulas por parte dos educandos.

Como principal resultado dessa pesquisa, para a turma em que foi aplicada, foi observado que eles preferiram as experimentações realizadas em forma de vídeo, tanto as realizadas em casa pelo professor quanto as que se encontram nas plataformas digitais disponíveis no caso deste trabalho foi usado o youtube, e isso se deve ao fato de os alunos terem observado que as experimentações podem ser realizadas com reagentes de fácil acesso que muitas vezes possuímos em casa e isso estabelece uma relação de identificação com sua realidade sendo possível inclusive a realização da experimentação em sua própria casa.

O grande fato é que houve um grande engajamento da turma e todos cresceram em conhecimento com a utilização da metodologia experimental remota, que possui o benefício de ser realizado de forma virtual não necessitando do espaço escolar físico e a falta de materiais e reagentes não se mostra como empecilho nesse ponto, cabendo ao professor identificar o método mais adequado para sua turma.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ana Lúcia. **Pandemia acentua déficit educacional e exige ações do poder público**. Agência Senado. 16 de jul. 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora Ltda. Porto Alegre, 2017.

BARBOSA, Márcia Silvana Silveira. **O papel da escola: obstáculos e desafios para uma educação transformadora**. Dissertação (Mestre em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Trabalho, Movimentos Sociais e Educação- TRAMSE. Porto Alegre, 2004.

BRASIL. **Decreto-lei nº13.979, de 6 de fevereiro de 2020.** Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Presidência da República, Secretaria Geral, Brasília,2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ética e Cidadania:** Construindo valores para na sociedade e na escola. Inclusão e Exclusão social. Módulo 4. Programa de desenvolvimento profissional continuado. Brasília, 2007.

BEZERRA, F.P.; MELLO, I.C. **Ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Química:** Contribuições do Google Classroom. SemiEdu, 8 de nov.de 2021.

CARVALHO, Habniesley Pereira de; SOARES, Maria Vilani; CARVALHO, Sângela Medeiros de Lima; TELLES, Tamára Cecilia Karawecjczyk. **O professor e o ensino remoto: tecnologias e metodologias ativas na sala de aula.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 28, 27 de julho de 2021.

FIACCONE, R. L. **Métodos estatísticos para análise de dados categorizados com estruturas complexas** | Rosemeire Leovigildo Fiaccone, Campinas,{S.P. :s.n.}, 1998

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas,2007.

INEP. **Censo Escolar, 2021.** Brasília. MEC, 2022.

INEP. **Sistema Nacional de Avaliação Básica- SAEB, 2019.** Brasília: INEP/ Ministério da Educação, 2019.

LIBÂNEO, J.C. **Didática.** Ed. São Paulo: Cortez Editora,2006.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** ENSAIO- Pesquisa em educação em ciências. vol.3, número 1, jun. 2001.

MARIETTO, Márcio Luiz. **Observação Participante e não participante:** Contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. Revista Ibero Americana de Estratégia, vol. 17, núm. 4, pp. 05-18, 2018.

MERÇON, Fábio. **A experimentação no ensino de Química.** IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru, São Paulo. 2003.

MIRANDA, K.K.C.O; LIMA, A.S; OLIVEIRA, V.C.M.; TELLES, C.B.S. **Aulas remotas em tempo de pandemia:** Desafios e percepções de professores e alunos. Conedu VII Congresso Nacional de Educação. ISSN 2358 8829. Maceió- Al, out. 2020.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo.** Revista educação, Porto Alegre, v.22, n. 37, p. 7-32,1999.

NASCIMENTO, A.S.B; SOUSA, D.L.S.; VERSOLATO, M.S. **O impacto da pandemia na Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva: um balanço preliminar pela ótica de professores de Atendimento Educacional Especializado na Rede Municipal de Santo André-SP.** Portal anped, 19 de dez. 2020.

NÓBREGA, L.; OLIVEIRA, F. L. **Os desafios da educação remota em tempos de isolamento social.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 14, 20 de abril de 2021.

NUNES, À.S.; Adorni, D.S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar- Ensitrans, 2010, Vitória da Conquista, BA.- Educação e conhecimento científico, 2010.

PALÚ, J.; SCHUTZ, J.A.; MAYER, L. **Desafios da educação em tempos de pandemia.** Editora Ilustração. Cruz Alta, 2020.

PIERRE, L.D.; DORNELLES, K.R.; MENDONÇA, I.T.M.; GRUBER, C. **Experimentação remota como estratégia para o ensino híbrido.** 24º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade: Ensino Híbrido, nov. 2019.

PINTO, A.C.; ALMEIDA, M. R. **Uma breve história da química brasileira.** Cult. vol.63 no.1 São Paulo Jan. 2011.

RUBIM, Jeane Pâmela. **A utilização da experimentação remota como ferramenta de ensino: Uma revisão da literatura.** / Jeane Pamela Rubim. Palmas- To, 2016. Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal de Tocantins- Câmpus Universitário de Palmas- Curso de Pós- Graduação (Mestrado) em Modelagem Computacional de Sistemas, 2016.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A Cruel Pedagogia do Vírus.** Ebook, editora Almedina, Coimbra, 2020.

SICCA, N. A. L. **A experimentação no ensino de química – 2º. Grau.** Dissertação de Mestrado, Unicamp, 1990.

SILVA, Juarez Bento. **A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem.** 2007. 2xx p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, Vinícius, Gomes. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** Trabalho de conclusão de curso apresentado á UNESP. Bauru, 2016.

SILVA, Edson Diniz. **A importância das atividades experimentais na educação.** 2017. Monografia a AVM- Faculdade Integrada. Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2017.

SOUZA, Elmara Pereira de. **Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades.** Caderno de Ciências Sociais Aplicadas. Ano XVII Volume 17 Nº 30 jul./dez. 2020.

## **ANEXO A – PESQUISA DE SATISFAÇÃO QUANTO A EXPERIMENTAÇÃO**

Essa pesquisa se trata de uma sondagem de satisfação em relação às diversas formas de experimentações que foram abordadas em aula.

- Qual a sua idade?

- Você gostou dos vídeos de experimentação passados na aula?

a) Sim

b) Não

- Você gostaria que as experimentações fossem usadas mais vezes durante as aulas?

a) Sim

b) Não

- Qual forma de experimentação você mais gostou?

a) Vídeo com a experimentação que foi realizado em casa.

b) Animação que foi usada de forma virtual pelo PhET.

c) Vídeo com experimentação do youtube.

b) Nenhuma das opções.

- Para você, a experimentação contribuiu para o entendimento do conteúdo?

a) Sim

b) Não

c) Talvez

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus que me fez sonhar e me permitiu finalizar esse projeto.

Aos meus pais Maria Selma Silva do Nascimento e Orlando do Nascimento; ao meu esposo Rodrigo Silva Santos e aos meus irmãos que sempre estiveram comigo nas decisões importantes.

À coordenação do curso de graduação, por seu empenho.

Ao professor Gilberlandio Nunes da Silva pela paciência e dedicação para comigo.

Aos professores do curso de química da UEPB, que contribuíram na formação do meu conhecimento, durante minha caminhada pela universidade.

Aos amigos de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial Siony Santos, que teve valor ímpar nesta trajetória.







