

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM TEMPOS DE PANDEMIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA INTEGRAL DA PARAÍBA

Tatiane Maria do Nascimento ¹
Helder de Lucena Pereira ²
Adriano Lima da Silva ³

RESUMO

As aulas experimentais são frequentemente utilizadas na educação escolar regular por possibilitarem um elo entre a teoria aprendida em sala de aula e a prática encontrada no convívio social dos alunos, estimulando a curiosidade e despertando o senso crítico. Com o início da pandemia, as aulas passaram a ser ministradas de forma remota por meio das tecnologias digitais, e o planejamento escolar também precisou passar por um processo de readequação. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo principal a aplicação de três formas de experimentação distintas para o conteúdo de misturas e separação de misturas, a fim de entender qual abordagem seria melhor aceita pelos alunos. 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. Para tal propósito, aplicou-se um vídeo confeccionado de maneira caseira, um simulador virtual e outro vídeo disponível na plataforma *Youtube*, organizados em uma sequência didática, e ao final, foi disponibilizado um questionário *Google Forms* para averiguar o nível de satisfação quanto as metodologias utilizadas. Percebeu-se que os alunos apreciaram a proposta de experimentos expostas em vídeos, tanto os fabricados em casa pelo professor, quanto os experimentos prontos encontrados no *Youtube*. Constatou-se ainda que estes estimaram menos a proposta do simulador virtual de experimentação, além de desejarem que as aulas práticas fossem utilizadas em outras ocasiões. Com isso, sentiu-se que o mais importante é continuar levando metodologias diferenciadas para complementação do conteúdo e assim ser obtido um melhor aproveitamento das aulas.

Palavras-chave: Experimentação, Simulador virtual, Tecnologias digitais.

INTRODUÇÃO

Segundo Nunes e Adorni (2010) afirmam, percebe-se que, no ensino de Química os alunos por vezes não conseguem aprender e são incapazes de associar o conteúdo estudado ao seu cotidiano, o que os fazem desinteressar-se pelo tema em questão. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar. Para uma melhor assimilação e entendimento do aluno acerca dos conteúdos abordados na Química se faz

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Química da UEPB e Mestranda em Engenharia Química-UFCG, fjtatiiane2012@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, hld.lucena@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da UEPB, Engenheiro mestre e doutorando em Ciência e engenharia de Materiais da UFCG, adrianolimadasilva@hotmail.com;

necessário a utilização de estratégias diferenciadas, como o uso da experimentação, que permita relacionar as questões discutidas no contexto escolar ao cotidiano de cada indivíduo discente.

Com o intuito de tornar as aulas mais atrativas, é importante a aplicabilidade de estratégias didáticas que permitam ao aluno se tornar protagonista no processo educativo, deixando para trás as metodologias tradicionais. Diante das diversas possibilidades de apresentar aulas mais instigantes utilizando recursos didáticos, uma forma tem sido bastante eficiente: o uso da experimentação. A utilização da experimentação propõe uma inovação das atividades que permite a visualização do mundo microscópico no mundo macroscópico e, com isso, cria-se uma aprendizagem ampla e a construção de um conhecimento mais crítico por parte do alunado.

Em fevereiro de 2020 fomos surpreendidos por uma pandemia global que nos sentenciou viver em isolamento social temporário, no qual apenas atividades essenciais, como as da área da saúde, foram continuadas, estas sendo realizadas utilizando métodos de prevenção imprescindíveis como o uso de álcool em gel e máscaras (BRASIL, 2020). Com isso, toda a comunidade escolar precisou se reinventar, desde os planejamentos pedagógicos corriqueiros até a forma da exposição das aulas, que passaram a ser remotas. Desse modo, foi percebido o quanto crises globais quebram paradigmas e abrem espaço para a inovação educacional, pois, houveram esforços simultâneos por parte de toda a secretaria de educação para que os alunos não ficassem prejudicados em relação a grade curricular. Assim, uma das estratégias utilizadas pela escola foi a incorporação da tecnologia no seu processo de ensino.

Este trabalho teve como objetivo principal a aplicação de três formas de experimentação distintas para o conteúdo de misturas e separação de misturas, a fim de entender qual abordagem seria melhor aceita pelos alunos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino remoto transferiu o que se fazia na sala de aula de modo presencial para o ensino virtual, quanto a isso, Souza (2020) 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”.

Para que o ensino de Química alcance os objetivos desejados, não se pode limitar didática apenas a transmissão de conhecimentos. É de fundamental importância que o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem, conforme Sicca (1990) explica:

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).

Neste caso, as teorias e práticas nos auxiliam a refletir não apenas 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).

A experimentação pode ser realizada por meio das tecnologias digitais, são as chamadas experimentações remotas, que adicionam mais um modo de ensinar a experimentação no contexto pandêmico, no qual Silva (2006) diz:

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* e o software virtual *ChemLab*, além de outros simuladores de laboratório químico que permite simular sistemas, modificar seus parâmetros reacionais e observar os resultados em um computador. Desta forma, considerando as limitações socioeconômicas apresentadas por parte dos estudantes e as limitações na infraestrutura do espaço escolar, em que nem sempre é possível a presença de um laboratório físico, uma das alternativas para as práticas remotas, seria a utilização destes recursos disponíveis *online*.

METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto, se tratando de uma investigação em que o pesquisador é um agente ativo. Este tipo de pesquisa está associado a pesquisa-ação, que exige o envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema.

O trabalho foi desenvolvido na Escola Cidadã Integral e Técnica Francisca Martiniano da Rocha, situada na cidade de Lagoa Seca, interior da Paraíba. As aulas foram ministradas de forma remota por meio da plataforma *Google Meet* para turmas do primeiro ano do Ensino Médio, reunidos no mesmo horário-aula, com duração de 50 minutos cada uma, durante o mês

de março de 2022. Para tal, abordou-se três conteúdos diferentes, e em cada um deles ocorreu uma forma de experimentação distinta, de modo a comparar qual delas apresentaria melhor resultado. Foi observado, também, o comportamento do aluno e a sua interação diante dessa abordagem. A análise dos resultados foi realizada com base nas respostas de 31 estudantes, número referente a quantidade de alunos que responderam ao questionário proposto.

Durante a exposição das aulas foi realizada a observação participante, em que o investigador é instrumento de pesquisa, pois, realiza contato direto e frequente com os investigados.

A análise dos dados foi feita por meio estatístico, pois, os questionários aplicados tiveram resultados numéricos. Para 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. Santos (2017) relata que 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a comparação entre as três abordagens, foi preparada uma sequência didática contendo três aulas. Na primeira aula, o recurso experimental foi apresentado através de experimentação realizada em casa e transmitida em forma de vídeo. Na segunda, a experimentação foi trabalhada utilizando o espaço virtual com o auxílio do simulador online *PhET Interactive Simulations*. A terceira foi feita através de um vídeo pronto do *YouTube*. Ao final da sequência foi disponibilizado um questionário, criado no *Google Forms*, com o objetivo de averiguar a melhor forma de absorção do conteúdo perante a experimentação.

A primeira aula teve por objetivo levar ao entendimento do aluno a definição da Química, da matéria e de como está se apresenta em nosso cotidiano. Dentro desta proposta, foi abordado o conceito de matéria homogênea e heterogênea, e número de fases. Ao final da aula foi mostrado o vídeo do primeiro experimento realizado em domicílio. Os reagentes e materiais utilizados foram os seguintes: sal de cozinha, óleo de soja, dois copos de vidro, uma colher e 300 ml de água. O procedimento ocorreu da seguinte maneira: foram colocados 150 ml de água em cada copo. No primeiro copo foi adicionado um pouco de sal com o auxílio da colher, enquanto no segundo copo foi adicionado óleo para ser mexido e observado.

No segundo encontro, a experimentação foi passada por meio do *PhET* simulador ao final da aula, após ser associado ao conteúdo abordado. Durante esta exposição, ainda

dialogando sobre o significado de matéria na Química, foi discutido os estados em que as matérias se apresentam, sendo eles: sólido, líquido e gasoso; bem como as mudanças de estado físicos da matéria: fusão, vaporização, liquefação, solidificação e sublimação. Neste contexto, foi mostrado o diagrama de mudança dos estados físicos de substâncias puras e impuras. Para melhor compreensão dos alunos em relação ao estado de agregação da matéria durante os três estados, foi apresentado durante essa aula a simulação do *PhET* denominado “estado da matéria”. Com este recurso, foi possível mostrar diferentes substâncias e como estas se apresentam com a influência da temperatura.

A terceira e última aula desta sequência didática contou com a participação de 33 estudantes. Durante esta apresentação, o conteúdo de misturas homogêneas e heterogêneas foi continuado, desta vez sendo relacionado com o tópico de separação de misturas. Ao fim desta última interação, foi explicado a maneira como ocorre o processo de separação de misturas em uma estação de tratamento de água. A forma de experimentação utilizada foi um vídeo existente no *Youtube* com duração de 11 minutos, na qual abordava as 4 principais formas de separação de mistura, sendo estas: filtração, decantação, flotação e separação magnética. O vídeo foi cortado em algumas partes, sendo exibidos apenas os fragmentos considerados principais, que totalizou cerca de 5 minutos, de modo que a duração da aula não fosse comprometida. Ao final, foi disponibilizado o questionário definitivo acerca da metodologia de ensino por meio de um formulário elaborado no *Google Forms*.

Sobre a participação dos estudantes, observou-se que no primeiro dia houve a presença de 43 alunos, enquanto no segundo e terceiro dia de aula a quantidade se manteve apenas em 33. Isso se deve ao fato da primeira aula ter sido dada no primeiro dia letivo, o que favoreceu para o aparecimento de mais educandos. A baixa adesão da turma no *Google Meet* se deve ao fato da escolar está localizada na zona rural, assim, o funcionamento de internet acaba por ser limitado, além do fato dos alunos possuírem aparelhos eletrônicos desatualizados. Cabe salientar que as aulas foram ministradas para cinco turmas de maneira simultânea. Apesar das escolas estarem voltando gradativamente ao ensino presencial em decorrência do aumento de indivíduos vacinados, as aulas aconteceram de forma remota, pois, a escola em questão está em processo de reforma. A Tabela 1 mostram as perguntas que constavam no *forms* e as respostas dos alunos.

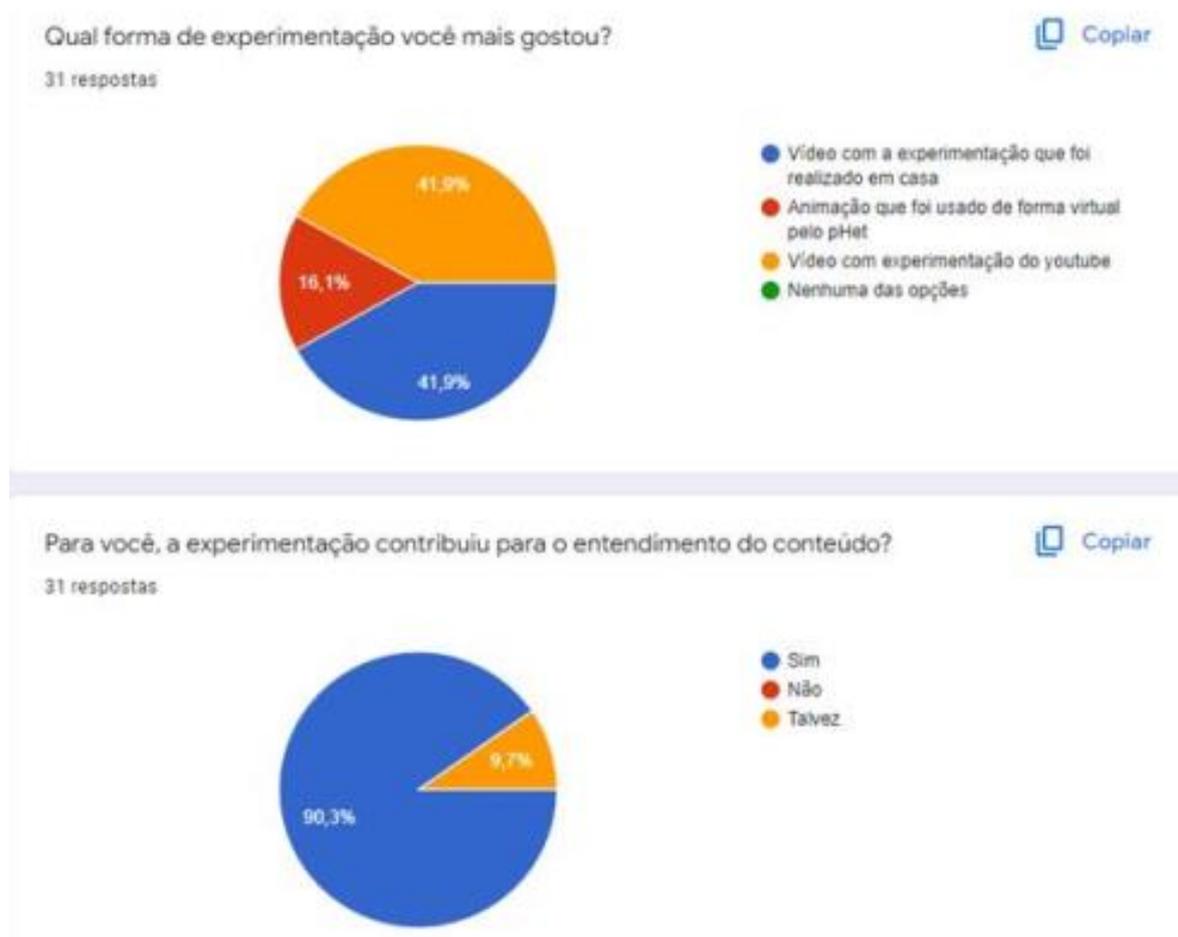
Tabela 1 – Questionário disponibilizado aos alunos.

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 PhET. c) Vídeo com experimentação do Youtube. 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 Youtube e 5 alunos gostaram mais do simulador PhET.
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: dados dessa pesquisa.

E, de maneira gráfica, observa-se na Figura 1 as porcentagens das respostas referentes as perguntas 4 e 5.

Figura 1 – Gráfico das respostas das questões 4 e 5.



Fonte: dados dessa pesquisa.

A primeira pergunta estabeleceu a média de idade dos alunos e pôde ser observado uma faixa-etária padrão dos adolescentes que se encontram no mesmo nível escolar em outras localidades e regiões.

De acordo com as respostas da segunda e terceira pergunta, em que houve uma aceitação de 100% da metodologia adotada, verificou-se que a utilização da experimentação foi bem aceita e instigou os alunos a desejarem a utilização frequente de tal metodologia. Com base nas observações realizadas durante as aulas, foi percebido que no momento dos vídeos da experimentação ou do simulador virtual houve grande participação dos estudantes no *chat*, na qual questionamentos eram levantados durante a apresentação. Ao final da primeira aula, observou-se que houveram muitos questionamentos confundindo os termos científicos que haviam acabado de ser citados, o que é compreensível diante da grande quantidade de informações novas trazidas. Logo após a exposição do vídeo da



experimentação realizada de forma doméstica, os questionamentos cessaram, mesmo quando indagados se as dúvidas persistiam.

A quarta pergunta foi elaborada com o propósito de verificar qual seria a melhor forma de experimentação remota aceita pela turma. Assim, foi observado que o modo menos aprovado foi a utilização do simulador virtual de experimentação, o que pode ser explicado pela interferência na internet, uma vez que a qualidade costuma ser baixa na região, e as simulações podem ter travado para alguns alunos. Em contrapartida, houve um empate de opiniões em relação as 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 aponta que ambos atingem o objetivo de aprendizagem e são capazes de prenderem a atenção do aluno de forma igual.

No quinto e último quesito foi evidenciado que a grande maioria concorda que o uso da experimentação contribuiu para o entendimento do conteúdo, e somente uma pequena parcela ficou em dúvida sobre este ponto, porém, nenhum dos alunos respondeu que a experimentação utilizada não agregou conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de uma metodologia tão eficaz quando realizada nas aulas presenciais, buscou-se com esse trabalho observar de maneira quantitativa e qualitativa a aceitação da experimentação realizada de forma remota em três abordagens diferentes. Percebeu-se que a exposição das aulas por meio digital não foi um empecilho para desenvolver metodologias diferenciadas e atrativas ao aluno. A utilização do modelo experimental de forma remota foi bem aceita e solicitada nas demais aulas por parte dos educandos.

Como principal resultado dessa pesquisa na perspectiva da turma, 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, e isso se deve ao fato de os alunos terem observado que as experimentações podem ser realizadas com reagentes de fácil acesso, que costumamos possuir em casa, estabelecendo assim uma relação de identificação com sua realidade.

Por fim, houve um grande engajamento da turma e todos puderam agregar conhecimento com a utilização da metodologia experimental remota, que possui o benefício de ser realizado de forma virtual, não necessitando do espaço escolar físico, não obstante, a



falta de materiais e reagentes não se mostrou como entrave, cabendo ao professor identificar o método mais adequado para sua turma.

AGRADECIMENTOS

A professora Katia Ataide por ter cedido espaço em suas aulas e a diretora Michelle Santino Fialho por ter permitido o desenvolvimento da pesquisa neste espaço escolar.

REFERÊNCIAS

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.

FIACCONE, R. L. **Métodos Estatísticos para Análise de Dados Categorizados Com Estruturas Complexas I** Rosemeire Leovigildo Fiaccone. Campinas, São Paulo. 1998.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed, São Paulo: Atlas, 2002.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O Ensino de Química nas Escolas da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio do Município De Itapentiga-BA: O Olhar dos Alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar – Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. Educação e conhecimento científico, 2010.

SANTOS, V. M. D. **Análise estatística: qual é a importância da técnica nos negócios.** FM2S Educação e Consultoria. 2017. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/analiseestatistica/> Acesso em 17 de maio de 2022.

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

SILVA, J. B. **A Utilização Da Experimentação Remota Como Suporte Para Ambientes Colaborativos De Aprendizagem.** 2006. 194p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

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.