

# Experimentação em tempos pandêmicos: uma prática de caráter investigativo do PIBID

## RESUMO

Nicole Pereira Martins de Lima  
[nicolepereira1801@gmail.com](mailto:nicolepereira1801@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0003-0448-5861](https://orcid.org/0000-0003-0448-5861)  
Universidade Federal da Grande  
Dourados (UFGD), Dourados, Mato  
Grosso do Sul, Brasil

Elaine da Silva Ramos  
[elaineramos@ufgd.edu.br](mailto:elaineramos@ufgd.edu.br)  
[orcid.org/0000-0001-9224-3955](https://orcid.org/0000-0001-9224-3955)  
Universidade Federal da Grande  
Dourados (UFGD), Dourados, Mato  
Grosso do Sul, Brasil

Este trabalho discorre sobre o planejamento e aplicação de uma experimentação em vídeo de caráter investigativo sobre os conceitos de acidez e basicidade, desenvolvida no período pandêmico em uma escola da cidade de Dourados-MS. Neste sentido, esse manuscrito possui como objetivos a socialização de um dos trabalhos produzidos pelo PIBID Química, além de analisar a potencialidade do uso da experimentação de caráter investigativo associada à utilização das múltiplas representações no processo de ensino. Para tal, analisou-se duas representações confeccionadas pelos discentes de Ensino Médio em resposta à atividade utilizando-se da transposição didática dos conceitos de boa compreensão, má compreensão e não compreensão, associando-os ao referencial da multimodalidade representacional. A partir desta análise, percebeu-se a dificuldade em desenvolver uma prática experimental investigativa de forma remota, asseverando a respeito da importância da interação em sala de aula e da valorização do aluno como protagonista de seu processo de aprendizagem. Ademais, notou-se ainda que o emprego das múltiplas representações, neste caso o experimento e as figuras, pode potencializar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, uma vez que se apresenta como uma ferramenta de múltiplas exposições de um mesmo conceito.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação. Representação. Ensino.

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências nos últimos tempos tem difundido a necessidade de desenvolver a capacidade associativa entre os conceitos estudados e o que está ao redor dos discentes. No entanto, torna-se uma tarefa difícil ao refletir que apesar dos avanços no entendimento dos processos de ensino/aprendizagem, ainda ocorre o estímulo à memorização e replicação dos conteúdos. Para que este parâmetro possa ser modificado e o ensino aproxime-se da realidade dos estudantes, professores e pesquisadores tem prezado por entender e aplicar instrumentos e metodologias que viabilizem o protagonismo dos alunos e a relação entre os conceitos científicos e o cotidiano deles, como exemplificado por Cavalcante *et al.* (2015) em seu trabalho, no qual utilizou as histórias em quadrinhos (HQ) como recurso didático para o ensino de Ciências, buscando oportunizar uma aproximação dos alunos com o conteúdo científico por intermédio de um instrumento próximo à realidade deles.

Uma das maneiras de propiciar essa aproximação é por intermédio das atividades experimentais. Estas são fundamentais no ensino de Ciências, desde que sejam preparadas para favorecer o processo de ensino/aprendizagem, tornando os conceitos teóricos palpáveis e relacionados com as diversas atividades vivenciadas no dia a dia dos alunos. Para que as atividades experimentais possam exercer seu papel de forma satisfatória, estas devem ser planejadas, desde os materiais a serem utilizados até a forma como serão aplicadas. Um espaço propício para o exercício de planejamento e execução destas ações são os cursos de licenciatura.

Dentro deste espaço existem ainda programas potencializadores do ensino, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), sendo executado em diferentes cursos de licenciatura das instituições de ensino superior do país. O subprojeto de Química do PIBID na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD entre os anos de 2020 e 2022 foi composto por 24 bolsistas que possuíam menos que 50% do curso concluído, sendo estes subdivididos em três escolas parceiras da educação básica, nas quais participaram de atividades no formato remoto devido à pandemia causada pelo Covid-19. O programa prevê a integração entre os acadêmicos de ensino superior e à docência para Ensino Médio de escolas públicas. O subprojeto de Química da instituição possui como principal objetivo criar um ambiente cooperante que envolva acadêmicos, professores de educação básica e superior.

Neste processo de integração entre escola e universidade são pesquisados, pensados e desenvolvidos materiais que colaborem com o ensino de Química por meio de diferentes perspectivas e metodologias. Conforme apresentado anteriormente, uma dessas é a experimentação, que pode ser utilizada como metodologia para a intersecção entre o conteúdo estudado e as atividades do cotidiano. Além disso, apresenta diferentes vertentes que podem ser empregadas, sendo uma delas a investigativa. Neste viés, o presente trabalho tem um de seus objetivos socializar a atividade de prática investigativa em vídeo aplicada no período pandêmico em uma escola da rede básica de ensino, a qual foi pensada para a introdução dos conceitos de ácidos e bases. Para além disso, pretende divulgar a presença da multimodalidade representacional no processo de desenvolvimento e aplicação desta atividade.

## CONTEXTO PANDÊMICO E O ENSINO HÍBRIDO

Durante a pandemia ocasionada pelo vírus da Covid-19 as aulas presenciais foram suspensas e por intermédio da Resolução nº 3.475 do Diário Oficial do Mato Grosso do Sul instaurou-se o envio de Atividades Pedagógicas Complementares (APC), estas foram empregadas para o desenvolvimento em formato remoto do currículo estabelecido para as escolas de Ensino Médio (EM) da rede estadual de ensino. A entrega destes materiais foi determinada como medida temporária ao ensino presencial. Junto a estas, a Secretaria de Estado de Educação (SED) decretou a não obrigatoriedade de aulas síncronas neste período. No entanto, com a aplicação de vacinas e a diminuição de casos, a partir do mês de abril de 2021 a SED estabeleceu que as aulas passariam a ocorrer no formato híbrido, havendo escalonamento dos estudantes em sala de aula e intercalando com atividades remotas ainda por intermédio das APC.

A partir desta designação, sabendo que os estudantes retornariam à escola de modo retraído ocasionado pelo longo período de ensino remoto e aulas assíncronas, a professora supervisora da escola juntamente com as acadêmicas do PIBID, pensaram em estratégias que pudessem resgatar o interesse dos discentes pelo conteúdo que seria apresentado e que estimulasse o desenvolvimento cognitivo destes. Nesta perspectiva, foi solicitado pela supervisora o desenvolvimento de atividades de experimentação.

No entanto, apesar da rede estadual de ensino ter determinado o retorno progressivo das aulas em formato híbrido, a universidade manteve-se em formato remoto, o que impossibilitava que os acadêmicos do PIBID estivessem presencialmente no ambiente escolar, visto que respondiam às determinações do programa no qual estavam inseridos, e conseqüentemente, da universidade. Deste modo, a alternativa encontrada foi realizar as experimentações em formato de vídeo que viria a ser apresentado e discutido pela professora em sala de aula junto aos alunos. Além deste vídeo, ficou decidido pela supervisora e estudantes que desenvolveriam ainda um roteiro experimental e uma APC que prestassem suporte ao material audiovisual.

## O ENSINO DE QUÍMICA E A MULTIMODALIDADE REPRESENTACIONAL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) refere-se à área de Ciências da Natureza como a responsável pela ampliação para novas visões de mundo dos estudantes, além de abordar a necessidade em desenvolver os alunos para a aplicação dos conhecimentos científicos na resolução de problemas cotidianos, comprometendo-se com o letramento científico da população. Isso implica em compreender várias linguagens e formas de representação. Essa constatação faz parte tanto do processo de ensino quanto do discurso científico, pois como defendem Tyler, Prain e Peterson (2007) e Prain e Waldrup (2006), o discurso científico tem a propriedade de agregar diferentes modos de representar o raciocínio.

Neste sentido, destaca-se a referência à multimodalidade representacional, esta ancora-se em uma das linhas de estudos da linguística, a semiótica. “A semiótica é uma área do conhecimento que se preocupa com a construção de significados, estudando e analisando as representações sociais definidas como sistema de significação” (FRAUZINO; RAMOS; LABURÚ, 2022, p. 17).

Ao falar-se em multimodalidade representacional, faz-se “[...] alusão a prática de re-representar um mesmo conceito ou processo sob distintas formas” (FRAUZINO; RAMOS; LABURÚ, 2022, p. 18). Dentro desta vertente, trabalham-se as Múltiplas Representações, estudo que integra recursos que aguçam os sentidos para compreender distintos modos de representação do raciocínio (PRAIN; WALDRIP, 2006; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007). Assim, neste trabalho pensar-se-á sobre a influência da experimentação como modo de representação dentro do ensino de Química e sua potencialidade em propiciar diferentes modos de representação ao ser empregada em sala de aula.

### **PRÁTICAS DE EXPERIMENTAÇÃO EM VÍDEO**

Giordan (1999, p. 43) destaca que “Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos”. Também é comum que professores discorram sobre a potencialidade destas atividades no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, visto que interagem diretamente com o conteúdo que está sendo trabalhado. Contudo, ao desenvolver atividades experimentais é comum que utilize-se de roteiros “receita de bolo” e materiais sofisticados que são encontrados somente no ambiente laboratorial, fazendo com que dificilmente o raciocínio e o questionamento estejam presentes em sua execução, mas apenas “um mecanismo automatizado que induz a uma percepção deformada da atividade científica” (GIL-PEREZ et al., 1999). Ainda assim, Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) defendem que a experimentação no ensino de Química constitui um importante recurso pedagógico, com potencial em auxiliar na construção de conceitos. Isto se dá pelo fato de existirem diferentes abordagens desta metodologia.

De acordo com Hodson (1988), os experimentos podem visar diferentes objetivos, como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, testar hipóteses, coletar dados, entre outros. Desta forma, caminhos são traçados para abandonar a ideia do “experimento pelo experimento” e buscar um maior aprofundamento na construção de conceitos e desenvolvimento cognitivo do discente por intermédio do manuseio e observação de fenômenos. Para tal, destaca-se a perspectiva do ensino e experimentação com base na investigação, que segundo Zômpero e Laburú (2011) possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, além de possibilitar a compreensão da natureza do trabalho científico. Afirmam ainda que “a investigação é utilizada no ensino com a finalidade de elaborar hipóteses, anotar e analisar dados, além do desenvolvimento da capacidade de argumentação” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 73).

Isto posto, ao trabalhar com práticas investigativas no ensino de Química potencializa-se a compreensão dos conceitos por intermédio do entrelace entre o conteúdo estudado e as situações propostas, que por conveniência e para tornar a atividade atrativa, devem estar associadas ao cotidiano e aos interesses dos estudantes. Assim, as “atividades investigativas podem contribuir para o desenvolvimento do aluno, desde que sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação do discente” (SUART; MARCONDES, 2009, p. 53).

Neste ponto de vista, tem-se que o planejamento e elaboração dos materiais constitui parte importante no processo de aplicar uma prática investigativa. Não

obstante, tendo em conta o período pandêmico e o impedimento em realizar aulas em formato presencial, obteve-se como alternativa a criação de vídeo do experimento que pretendia-se abordar. Tendo em vista a realidade apresentada, a produção de vídeos amadores de experimentos torna-se uma possibilidade adicional para a inserção da experimentação (LICHTER, 2012; FRANCISCO JUNIOR, 2017). De tal modo, como aborda Junior; Benigno (2018, p.246) “a produção de vídeos amadores constitui-se como um jogo em que os acadêmicos assumem o papel de roteiristas, produtores, diretores, narradores e atores”.

Portanto, no percurso procedimental da atividade foi de suma importância que as acadêmicas do PIBID se preocupassem em desenvolver um material no qual os estudantes estivessem como foco e fosse possível “trabalhar a reflexão, discussão, explicação, relato e não apenas limitar-se em favorecer a observação dos fenômenos” (AZEVEDO, 2004, p. 21). A produção de um vídeo prestou auxílio no momento em que os participantes do PIBID não poderiam estar presencialmente na sala de aula, também serviu como ferramenta para posterior divulgação das atividades elaboradas no programa.

De tal modo, com a divulgação do presente trabalho tem-se como intenção tornar pública uma das experiências vivenciadas no PIBID 2020-2022, a influência desta atividade na formação das acadêmicas e auxílio no processo de ensino da educação básica. Ademais, pretende-se abordar a potencialidade do trabalho com práticas investigativas no ensino de Química e os caminhos que devem ser trilhados para a valorização do aluno como protagonista de sua aprendizagem.

### **PERCURSO METODOLÓGICO**

Convocou-se uma reunião via plataforma *Google Meet* com supervisora e acadêmicos para decidir quais seriam as próximas atividades do grupo, ficando determinado que o próximo trabalho seria o desenvolvimento de materiais de experimentação a serem aplicados em sala de aula pela supervisora. Deste modo, para que as acadêmicas fossem preparadas para o planejamento e elaboração da experimentação, foi executado pela professora coordenadora do subprojeto de Química no PIBID uma formação que abordou os diferentes tipos de experimentação e apresentou um breve histórico e instruções de como desenvolver cada uma destas. Todas as acadêmicas da escola parceira participaram da formação de forma remota por meio da mesma plataforma de reuniões utilizada anteriormente. Fundamentadas pela formação e pelos materiais disponibilizados para leitura, foi solicitado pela supervisora que as discentes determinassem qual abordagem experimental seria utilizada e dividissem-se em grupos para planejá-la e executá-la.

As acadêmicas foram divididas em três grupos, cada um responsável por elaborar materiais para uma das séries do Ensino Médio. Sendo este o grupo que teria como foco o primeiro ano, com o conteúdo de ácidos e bases. As licenciandas decidiram por trabalhar com as práticas de experimentação investigativa, visto que o objetivo principal seria despertar o interesse dos discentes e aumentar sua participação em sala de aula neste retorno presencial com o ensino híbrido. Neste sentido, uma delas ficou responsável por elaborar e “atuar” no vídeo caseiro com o experimento. As outras alunas escreveram o roteiro experimental e a APC que serviram de apoio ao vídeo. Todos os materiais foram pensados na perspectiva de problematização de uma questão inicial.


Para o vídeo, elaborou-se uma narrativa que apresentou uma aluna do EM como protagonista, a qual visitava o supermercado com seus pais e percebia a infinidade de produtos de limpeza distintos com uma mesma proposta, questionando-se quais as suas diferenças e como isso poderia ser determinado de modo caseiro. Em prosseguimento, foi proposto o experimento de teste de indicador ácido-base natural para produtos de limpeza e demais compostos encontrados no cotidiano dos alunos por intermédio de um indicador natural, no caso do vídeo elaborado, o extrato de repolho roxo. Aos discentes que assistiam à produção, caberia a elaboração de hipóteses e descoberta de qual seria este indicador, haja vista que este não é mencionado até os últimos minutos do vídeo, além da determinação de acidez e basicidade por meio da observação dos acontecimentos.

A produção audiovisual por si só não poderia ser considerada uma prática investigativa, uma vez que não envolvia de modo direto os alunos e dependeria da forma como fosse aplicada em sala de aula pela professora supervisora. Pensando nisso, elaborou-se um roteiro experimental e a APC trazia uma problemática inicial vinculada à pandemia ocasionada pelo Covid-19. Na situação em questão, o texto apresentado versava sobre a divulgação de uma notícia de que o pH do limão seria capaz de combater o vírus, minimizando as pesquisas por vacinas e simplificando a situação vivenciada. No trecho retirado da APC e demonstrado a seguir (Figura 1), apresenta-se a notícia e faz-se alguns questionamentos acerca de sua veracidade e dos conhecimentos prévios dos estudantes.

Figura 1 – Recorte da APC

*4 Desinformação Azeda Sobre O Limão Na COVID-19*

A simples ingestão de um ou outro alimento poderia nos tornar imune ao coronavírus? Apesar de estranha, tenho presenciado situações e recebido mensagens diversas sobre o pH dos alimentos e sobre diversos produtos que as pessoas têm utilizado em substituição ao álcool em gel. A primeira delas ocorreu logo após o governo de São Paulo decretar a quarentena oficial (anúncio feito dia 20/03 com quarentena a partir de 24/03). Confesso que precisei ir ao mercado para comprar insumos básicos e notei que, além da falta do álcool gel, o limão também era um item ausente nas gondolas. Ao questionar um dos funcionários sobre o sumiço do limão, ele me informou que as pessoas estavam comprando, pois acreditavam que o suco de limão preveniria a COVID-19. A segunda situação ocorreu mais recentemente, quando recebi uma mensagem relatando que a ingestão de alguns alimentos poderia proteger nosso organismo devido ao pH do alimento versus pH do vírus. A mensagem afirmava que o pH do limão era 9,9 e o do abacate 15,6, enquanto que o pH do vírus variava entre 5,5 e 8,5. (JUNIOR, G.G. E ALMEIDA, C. 2020).



No período em que vivemos com a pandemia, é comum visualizarmos notícias que nem sempre são verdadeiras a respeito do combate ao vírus, por isso, cabe a nós filtrarmos as informações e realizarmos pesquisas a fim de não compartilharmos notícias falsas.

Após a leitura do texto e comentário sobre as "fake news"...

**RESPONDA:**

1. O que vocês acham sobre: A ingestão de um alimento como o limão poderia nos tornar imune ao coronavírus?
2. Vocês conseguem perceber algo que aparece no texto, que pode estar incorreto?

Fonte: Autoras (2023)

Partindo deste viés, a APC e o roteiro experimental delinearão-se no sentido de questioná-los sobre a divulgação de *fake news* e a importância em compreender os conceitos científicos e aplicá-los no cotidiano. No decorrer da APC, foram apresentados os conceitos de ácidos e bases conforme a teoria de *Arrhenius*, além



da nomenclatura de ambos e explanação da escala de pH. Por fim, para a conclusão da APC, foram enumeradas perguntas que buscaram retomar os questionamentos dispostos na Figura 1 e solicitar que citassem outros compostos que utilizam rotineiramente e conseguiram classificar como ácidos e bases. Ademais, por solicitação da professora supervisora, pediu-lhes que realizassem uma representação por meio de um desenho do que haviam entendido sobre o conteúdo de ácidos e bases.

Já no roteiro experimental trabalhou-se em três principais momentos: identificação e coleta dos conhecimentos prévios; retomada da questão inicial apresentada na APC; determinação da acidez e basicidade dos compostos apresentados no vídeo. No primeiro momento foram realizadas perguntas como: “O que é pH?”; “Quando dizemos que determinada substância tem teor ácido, qual característica você imagina que ela possui?”; “Onde você acha que encontramos um exemplo de substância ácida no nosso dia a dia?”; “Todos os dias ingerimos vários tipos de alimentos, como por exemplo o limão e a laranja, você acha que essas duas frutas possuem caráter ácido ou básico? Por quê?”, para que fosse possível perceber quais eram os conhecimentos dos alunos a respeito do assunto que seria trabalhado.

Em sequência, retomou-se o texto trabalhado na APC e veiculou-se uma reportagem em formato audiovisual que tratava sobre a mesma temática e realizou-se novos questionamentos: “Como identificamos que essa reportagem é uma *fake news*?”; “Quais outros tipos de *fake News* sobre a Covid você já presenciou?”; “Qual seria o pH dos alimentos citados na reportagem? Pesquise.”; “O que é um ácido e uma base após as discussões abordadas?”; “Como os ácidos e as bases estão presentes no nosso cotidiano? Somente nos alimentos?”. As perguntas foram designadas com intenção de que no momento de aplicação da atividade a professora supervisora as fizesse em sala de aula e possibilitasse aos discentes a colaboração entre si para respondê-las.

No terceiro momento, retomou-se a narrativa que versava sobre os questionamentos de uma aluna de EM sobre as diferenças entre os itens de limpeza e quais dos materiais que possuía em casa eram caracterizados como ácidos ou bases. Neste momento, foram descritos os materiais utilizados para o experimento no vídeo, com exceção do extrato de repolho roxo, que deveria ser descoberto pelos discentes. Foram descritas de forma breve as ações operadas pela acadêmica no material audiovisual e realizados outros questionamentos a fim de construir os conceitos junto aos estudantes: “Você acredita que estes componentes irão adquirir outras cores? Se sim, por que?”; “Qual você imagina que seja a substância que estamos utilizando para alterar as cores?”; “Você acredita que haja outros indicadores alternativos para escala de pH? Quais?”; “Após misturar os produtos com o indicador, qual cor você identifica em cada um? Houve mudança? Explique”; “Com a escala de pH em mãos, qual substância escolhida tem caráter ácido e básico?”; “Quais outras substâncias poderiam ser utilizadas neste experimento?”. Ao fim do roteiro experimental e das perguntas, foi solicitado aos estudantes que desenhassem, a seu modo, uma escala pH que mostrasse o item mais ácido para o mais alcalino.

Após a disposição e aplicação destas atividades em sala de aula, recebeu-se duas devolutivas de atividades dos alunos, entregues pela professora supervisora. Para realizar a análise destes materiais, realizar-se-á uma transposição didática do

conceito de ato sêmico para o ensino de Química. O ato sêmico é definido por Prieto (1973) como as relações sociais incorporadas à troca de mensagens entre um emissor e um receptor. Destarte, dedicar-se-á ao trabalho com o sucesso ou fracasso do ato sêmico, definidos por Prieto (1973) como “boa compreensão”, “má compreensão” e “não compreensão” e sintetizados no quadro a seguir.

**Quadro 1** – Síntese do sucesso ou fracasso do ato sêmico segundo Prieto (1973)

<b>Boa compreensão</b>	“Neste caso, com efeito, o receptor ‘compreende’ algo, e compreende exatamente aquilo que o emissor queria que compreendesse” (PRIETO, 1973, p. 52)
<b>Má compreensão</b>	“Quando a mensagem que o emissor tenta transmitir não é aquela mesma e única que o receptor atribui.” (PRIETO, 1973, p. 53)
<b>Não compreensão</b>	“Este acontece quando o receptor não é capaz de atribuir mensagem ao emissor devido haver diversas possibilidades de interpretação.” (PRIETO, 1973, p. 53)

Fonte: Prieto (1973, p. 52-53)

Em vista disso, empregou-se as interpretações dispostas por Prieto (1973) e transpostas para o ensino de Química, na análise das devolutivas recebidas partindo das solicitações realizadas na APC e no roteiro experimental, nas quais, em suma, os alunos deveriam realizar uma representação de sua compreensão sobre o experimento realizado e separar os materiais utilizados no vídeo em uma escala de pH, a fim de suscitar o nível de compreensão da mensagem emitida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A assimilação do conteúdo de ácidos e bases pelos discentes caracteriza-se de grande importância para a construção de conhecimentos posteriores do ensino de Química e para a percepção da inserção dos conceitos químicos dentro de suas atividades diárias. Neste percurso, tendo em vista o conteúdo de acidez e basicidade é comum que sejam utilizados experimentos demonstrativos com materiais distantes da realidade vivenciada pelos alunos. Estes geralmente têm dificuldades para utilizar o conteúdo trabalhado nas aulas experimentais em “situações extraídas do cotidiano porque as realizam em um contexto não significativo, podendo citar como exemplo uma titulação ácido-base envolvendo o ácido clorídrico e o hidróxido de sódio” (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p. 102), compostos que não são conhecidos pelos estudantes. Na busca por aproximar-se do contexto social, cultural e econômico dos discentes, aplicou-se a atividade relatada no percurso metodológico.

Após a entrega dos materiais à professora supervisora e posterior aplicação destes em sala de aula presencialmente por ela, recebeu-se a devolutiva de dois dos alunos em forma representacional de figuras, estes serão chamados de A1 e A2. As devolutivas recebidas estão expressas na Figura 2.



**Figura 2 – Representações recebidas de A1 e A2, respectivamente**



Fonte: Arquivo das autoras (2021)

Utilizou-se do referencial da multimodalidade representacional, aliado às interpretações do ato sêmico de Prieto (1973) para analisar a efetividade das mensagens transmitidas na produção audiovisual e nos materiais elaborados e a possível assimilação do conteúdo de ácidos e bases pelos estudantes. Salienta-se que, a devolutiva dos discentes ocorrer por intermédio de desenhos foi uma solicitação da professora supervisora. Esta vinha nos bimestres anteriores a este trabalhando com múltiplas formas representacionais no ensino de Química, como poemas, jogos e verbal oral e textual. Não obstante, tem-se que o trabalho com múltiplas formas representacionais, como vinha ocorrendo na sala de aula da supervisora, potencializa o aumento do nível cognitivo destes alunos, pois para que haja uma profundidade nos significados, diferentes representações dos conceitos científicos devem ser trabalhadas, e os estudantes precisam ser capazes de transitar entre essas representações (PRAIN; WALDRIP, 2006).

Deste modo, iniciou-se a interpretação das representações enviadas tomando como ponto de partida as solicitações feitas ao fim da APC e do roteiro experimental. Neste sentido, vale lembrar que foram solicitados aos alunos: fazer uma representação de sua compreensão sobre o conteúdo de ácidos e bases por intermédio de um desenho; construir uma escala crescente (da substância mais ácida para a mais básica) de pH com os materiais que utilizados no experimento. Desta maneira, para melhor compreender as representações, as mesmas foram associadas aos níveis de compreensão destacados por Prieto no quadro abaixo.

**Quadro 2 – Níveis de compreensão da atividade**

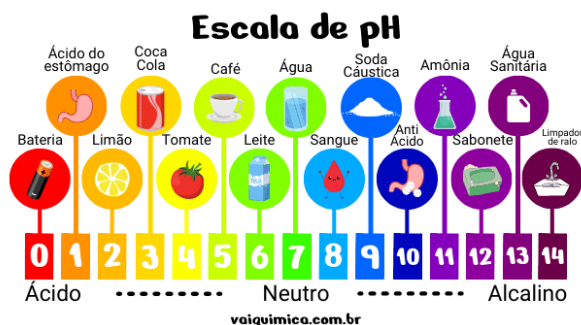
Níveis de compreensão	Desenho sobre o conteúdo	Construção de escala pH com materiais do experimento
Boa compreensão	Ambos	
Má compreensão		A2
Não compreensão		A1

Fonte: Autoras (2023)

Analisando o quadro apresentado, pode-se notar que ambos os alunos compreenderam a mensagem emitida no sentido de realizarem uma representação de sua compreensão sobre o experimento e o conteúdo de acidez

e basicidade, tendo em vista que ambos representaram o experimento com substâncias ácidas e básicas. Observando a representação de A1, nota-se que este realizou uma separação sobre a mesa, de substâncias ácidas, na extremidade esquerda, e substâncias básicas, na extremidade direita, que se encontram em seu cotidiano e foram representadas no experimento e na escala pH utilizada como exemplo no roteiro experimental (Figura 3).

Figura 3 – Exemplo de escala pH utilizado no roteiro experimental



Fonte: Viana (2021).

Já A2, realiza uma representação do experimento assistido em vídeo, fazendo uma associação de modelos representacionais como a linguagem verbal a fim de apresentar o indicador de pH utilizado como o “suco” de repolho roxo. No entanto, ao pensar-se na construção da escala pH com os materiais do experimento, conforme foi solicitado, nenhum dos alunos apresentou uma boa compreensão. Ao observar atentamente a este ponto, A1 não realiza nenhum tipo de representação de escala pH, apenas separa os materiais em ácidos e bases, o que, ao interpretar utilizando os níveis de compreensão do ato sêmico propostos por Prieto (1973) têm-se que este aluno teve uma não compreensão da mensagem. Isto mostra que a forma como a mensagem foi escrita pode não ter sido clara o suficiente para que o receptor a compreendesse, mesmo que em nível baixo. Já A2 constrói um círculo no qual representa as cores de uma escala pH com os devidos materiais, no entanto estes não eram os utilizados no experimento, tampouco um círculo pode representar uma escala pH, haja vista que para isso, além da representação de cores, deveria trazer a legenda com o pH de cada uma destas divisões para uma melhor compreensão, uma vez que diferentes indicadores de pH expressam distintas cores em contato com substâncias ácidas e básicas.

Em linhas gerais, destaca-se que, apesar da não compreensão e má compreensão da segunda solicitação da atividade, os discentes atenderam a pelo menos uma das solicitações realizadas na atividade. Esperava-se que estes fossem construir uma escala pH convencional como a apresentada no roteiro experimental e replicada na Figura 3, no entanto, o trabalho com múltiplas representações permite o desenvolvimento e transposição do imagético dos alunos, fazendo com que suas construções estejam fora do controle imaginário dos emissores da mensagem. Deste modo, mesmo que apresentem diferentes níveis de compreensão do objetivo da atividade e das solicitações realizadas, a criatividade e o imagético dos discentes foi estimulado com os materiais confeccionados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto, pode-se notar que a integração entre o programa PIBID e as escolas de ensino básico potencializou e potencializa o desenvolvimento de um ensino centrado majoritariamente no aluno, uma vez que, mesmo em período de ensino remoto e com o retorno em formato híbrido, o programa juntamente com a professora supervisora preocupou-se em desenvolver e aplicar atividades que pudessem aproximar o conteúdo estudado com o contexto dos discentes, buscando a afinidade com seus interesses e habilidades. Ainda, com o trabalho do referencial teórico de multimodalidade representacional pode-se ter um parâmetro da importância em inserir distintos modos de representação no processo de ensino dos discentes, visto que como abordado anteriormente.

Em análise dos resultados obtidos na atividade, sabe-se que estes poderiam ter-se aproximado mais dos objetivos destacados se aplicados em formato presencial. Como as acadêmicas tiveram apenas a oportunidade de desenvolver e enviar os materiais para a professora supervisora, pode-se considerar que mesmo neste exercício de socialização dos materiais possa ter ocorrido um desvio da mensagem transmitida, fazendo com que esta não fosse clara para a aplicação em sala de aula. Desta maneira, tendo em vista que o acompanhamento presencial das atividades não foi possibilitado, entende-se que tão somente o material elaborado não pode ser caracterizado como uma prática investigativa, mas sim como um instrumento para a experimentação investigativa, haja vista que para ser considerado uma prática investigativa demandaria das etapas descritas no referencial teórico, como elaboração de hipóteses, coleta e análise de dados e aumento da capacidade de argumentação. Assim, sem o acompanhamento presencial da atividade, não se consegue determinar se todas as etapas foram concluídas e se realmente contribuiu-se com o aumento da capacidade de argumentação dos alunos.

De tal modo, entende-se que mesmo de forma limitada os objetivos da atividade foram minimamente atendidos. No entanto, para uma melhor análise e verificação da efetividade dos recursos investigativos e da potencialidade em trabalhar-se com a multimodalidade representacional, pretende-se realizar uma nova aplicação da atividade, realizando alterações nos materiais enviados e adentrando o espaço escolar presencialmente, para que assim tenha-se uma melhor visão da potencialidade encontrada nestas ferramentas de ensino.

## Experimentation in pandemic times: an investigative practice at PIBID

### ABSTRACT

This work discusses the planning and application of an investigative video experiment on the concepts of acidity and basicity, developed during the pandemic period in a school in the city of Dourados-MS. In this sense, this manuscript has as its objectives the socialization of one of the works produced by PIBID Química, in addition to analyzing the potential of using experimentation of an investigative nature associated with the use of multiple representations in the teaching process. To this end, two representations made by high school students in response to the activity were analyzed using the didactic transposition of the concepts of good understanding, poor understanding and non-understanding, associating them with the framework of representational multimodality. From this analysis, it was noticed the difficulty in developing an investigative experimental practice remotely, asserting the importance of interaction in the classroom and valuing the student as the protagonist of their learning process. Furthermore, it was noted that the use of multiple representations, in this case the experiment and the figures, can enhance the students' cognitive development, since it is presented as a tool for multiple exposures of the same concept.

**KEYWORDS:** Formation. Representation. Teaching.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 09 jan. 2023.

CAVALCANTE, K. S. B. *et al.* Educação ambiental em histórias em quadrinhos: recurso didático para o Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 270-277, 2015.

MATO GROSSO DO SUL. Resolução nº 3.745/2020, de 19 de março de 2020. Regulamenta o Decreto n. 15.391, de 16 de março de 2020, e a oferta de Atividades Pedagógicas Complementares nas Unidades Escolares e Centros. Mato Grosso do Sul: Diário Oficial Eletrônico, 2020. Disponível em:  
[https://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO10120\\_19\\_03\\_2020](https://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO10120_19_03_2020). Acesso em: 17 fev. 2023.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; DE OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Digital Videos of Experiments Produced by Students: Learning Possibilities. In: HAHN, K.; JUUTI, K.; LAMPISLÄ, J.; UITTO, A.; LAVONEN, J. (Org.). **Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research**. Gewerbestrasse: Springer International Publishing AG, 2017. p. 141-153.

FRAUZINO, M. F. M.; RAMOS, E. S.; LABURÚ, C. E. **Multimodalidade representacional e a educação científica: conceitos, estudos e práticas**. Curitiba: Editora CRV, 2022.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; BENIGNO, A. P. A. Produção de vídeos amadores de experimentos: algumas contribuições para se pensar o processo educativo. **Revista Exitus**, v. 8, n. 2, p. 244-272, 2018.

LICHTER, J. Using YouTube as a platform for teaching and learning solubility rules. **Journal of Chemical Education**, v. 89, n. 9, p.1133–1137, 2012.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, 2006.

PRIETO, L. J. **Mensagens e sinais** São Paulo, SP: Cultrix, 1973.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 1, n. 1, p. 50-74, 2009.

TYTLER, R.; PRAIN, V.; PETERSON, S. Representational issues in students learning about evaporation. **Research in Science Education**, v. 37, n. 3, p.313-331, 2007.

VIANA, A. O que é pH? Conheça os conceitos e a sua importância. **Vai Química**, 2021. Disponível em: <https://vaiquimica.com.br/o-que-e-ph/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p.67-80, 2011.

**Recebido:** abril 2023.

**Aprovado:** abril 2023.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v7n1.16716>.

**Como citar:**

LIMA, N. P. M.; RAMOS, E. S. Experimentação em tempos pandêmicos: uma prática de caráter investigativo do PIBID. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 226-239, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16716>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Nicole Pereira Martins de Lima

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), R. João Rosa Góes, 1761, Vila Progresso, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

