



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Instituto de Química  
Curso de Química Licenciatura



**JOYCIELI PEREIRA ROCHA**

**"UM TAL DE ACIDEZ DO SOLO": O USO DE HISTÓRIAS EM  
QUADRINHOS NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES**

**CAMPO GRANDE/MS**

**2024**

**JOYCIELI PEREIRA ROCHA**

**"UM TAL DE ACIDEZ DO SOLO": O USO DE HISTÓRIAS EM  
QUADRINHOS NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Química, da  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Licenciado em  
Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniele Correia

**CAMPO GRANDE/MS**

**2024**

**JOYCIELI PEREIRA ROCHA**

**"UM TAL DE ACIDEZ DO SOLO": O USO DE HISTÓRIAS EM  
QUADRINHOS NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Química, da  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Licenciado em  
Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniele Correia

**Campo Grande, MS, 30 de setembro de 2024.**

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniele Correia

UFMS

---

Profa. Me. Natália Costa Rodrigues

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso

---

Prof. Me. Selton Jordan Vital Batista

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/INFI/UFMS

Dedico esse trabalho aos meus pais e ao meu irmão, que nunca deixaram de me apoiar.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>6</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 ARTIGO – O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA ABORDAGEM DE ÁCIDOS E BASES: UM RELATO DE SALA DE AULA.....</b>	<b>9</b>
<b>3 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES SOBRE O TCC.....</b>	<b>29</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>APÊNDICE A - PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE COM A HQ.....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE B - VERSÃO COMPLETA DA HQ.....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE C – CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE ÁCIDOS E BASES.....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO.....</b>	<b>43</b>

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço aos meus pais por serem os pilares da minha vida e por terem me educado para ser quem sou hoje. Agradeço ao meu irmão, responsável por ter me alfabetizado e que sempre cuidou de mim nesses quase 22 anos de vida.

Aos meus amigos, em especial aos que caminharam comigo nessa jornada e ao *latatui*, que, apesar da distância, estão sempre comigo.

Ao João Paulo, que também foi minha base nesse processo de formação.

Agradeço à minha orientadora, professora Daniele, que sempre me incentivou e me fez amar ainda mais a docência.

Por fim, agradeço a mim mesma por me manter firme nessa jornada. Como diz a letra de uma das minhas músicas favoritas, “está tudo bem cometer erros de vez em quando, porque todos nós cometemos”.

## 1 APRESENTAÇÃO

Ser professora foi um sonho que se iniciou no meu ensino médio. Inclusive, minhas memórias mais marcantes dessa fase é com a química. Lembro nitidamente da primeira feira de ciências que participei, onde apresentei um experimento de química e foi, provavelmente, a primeira vez que me senti realizada em ensinar algo.

Em 2020, pude iniciar a realização desse sonho. Infelizmente, os dois primeiros anos não foram os melhores; o mundo inteiro passou por uma pandemia e a educação entrou em colapso por algum tempo aqui no Brasil. Foi um pouco desmotivador lidar com o ensino à distância e a falta de contato com os colegas, mas, em 2022, com a volta das aulas presenciais, pude finalmente me reconhecer no curso.

No mesmo ano conheci a minha orientadora, professora Dra. Daniele, que ministrou uma das matérias de prática de ensino e foi uma das responsáveis por “fazer o meu brilho voltar”. Inclusive, foi pela professora que fui incentivada a participar do Programa Residência Pedagógica e eventualmente me trouxe a essa pesquisa.

Toda a minha trajetória em uma sala de aula até o momento foi marcada pelo PRP. Quando entrei para o programa, não havia cumprido nenhum estágio e nem tido contato com uma sala de aula.

No final de 2023, quando tivemos a informação de que haveria uma oficina de histórias em quadrinhos e que posteriormente utilizaríamos a HQ como ferramenta de ensino, me senti extremamente animada. Sou uma pessoa muito ligada à cultura das HQs, tenho, inclusive, quadrinhos gravados na minha pele, e poder utilizar algo que eu gosto em sala me encheu de entusiasmo e me motivou a desenvolver o tema como TCC.

No início de 2024 tive um acidente onde fracturei o rosto e precisei me afastar durante um tempo de algumas atividades, incluindo o período em que o grupo de residentes que aplicariam as HQs estavam desenvolvendo o planejamento. Nesse ínterim, estive abalada psicológica e fisicamente, pensei até mesmo em desistir de prosseguir com a pesquisa, mas fui incentivada a continuar e não desisti.

Todas essas experiências me fizeram perceber que ser professor não é fácil, é desafiador. É preciso estar sempre disposto a inovar, sair da zona de conforto e buscar evoluir sempre que possível. Assim, hoje tenho como objetivo contribuir para o ensino de química e, principalmente, influenciar os meus futuros alunos.

Como produto dessa pesquisa de TCC, o artigo “O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA ABORDAGEM DE ÁCIDOS E BASES: UM RELATO DE SALA DE AULA” será apresentado na próxima seção.

## 2 ARTIGO – O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA ABORDAGEM DE ÁCIDOS E BASES: UM RELATO DE SALA DE AULA

### Resumo

A química é frequentemente percebida pelos estudantes como uma disciplina que envolve conceitos complexos e de difícil compreensão. Para superar essas dificuldades, o professor deve utilizar metodologias que tornem o ensino de química mais atrativo e contextualizado a partir das vivências dos estudantes. Este estudo aborda o uso de histórias em quadrinhos (HQs) como recurso para o ensino de ácidos e bases. A pesquisa foi realizada no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP), subprojeto Química, e envolveu a utilização de uma HQ sobre acidez de solos. O objetivo da pesquisa foi analisar indícios de evolução na aprendizagem de ácidos e bases a partir de uma atividade que envolveu a HQ sobre a temática da acidez do solo, bem como avaliar o nível de aceitação dos estudantes em relação a essa atividade. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários que visavam avaliar os conhecimentos dos estudantes sobre o tema antes e após a atividade com a HQ e investigar o nível de satisfação com as atividades desenvolvidas. Os resultados indicaram que a inserção dessa abordagem foi bem aceita e potencializou a compreensão dos conceitos por parte dos estudantes. Conclui-se que o emprego de metodologias envolvendo o uso de HQs pode ser uma aliada nas aulas de química, promovendo o interesse e a aprendizagem ativa dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação; Química; Metodologias Inovadoras; Histórias em Quadrinhos.

### Abstract

Chemistry is often perceived by students as a subject that involves complex and difficult-to-understand concepts. To overcome these challenges, teachers should employ methodologies that make chemistry instruction more engaging and contextualized based on students' experiences. This study addresses the use of comic strips (comics) as a resource for teaching acids and bases. The research was conducted within the scope of the Pedagogical Residency Program (PRP), subproject Chemistry, and involved the use of a comic strip about soil acidity. The objective of the research was to analyze indications of learning improvement in acids and bases through an activity that involved the comic strip on the topic of soil acidity, as well as to assess the students' acceptance level of this activity. The data collection instruments were questionnaires aimed at assessing students' knowledge of the topic before and after the activity with the comic strip and measuring the level of satisfaction with the activities carried out. The results indicated that the inclusion of this approach was well accepted and enhanced students' understanding of the concepts. It is concluded that the use of methodologies involving comics can be an ally in chemistry classes, promoting students' interest and active learning.

**Keywords:** Education; Chemistry; Innovative Methodologies; Comics.

### 3 INTRODUÇÃO

A Química, como componente curricular do ensino médio, é frequentemente vista como abstrata e complexa pelos estudantes (Matias e Oliveira, 2011). Esse distanciamento por parte dos estudantes pode ser, em grande medida, consequência do fato de que alguns professores tendem a se limitar ao método tradicional de ensino, baseado em aulas expositivas e conteudistas, o que contribui para que os estudantes vejam a Química como uma disciplina cansativa, abstrata e desconectada de sua realidade.

Para Santos, Silva e Silva (2012), o professor deve estar em um contínuo processo de aprendizagem acerca da realidade dos estudantes, a fim de adequar suas práticas pedagógicas àquilo que é cotidiano para eles. Dessa forma, além de contribuir de maneira significativa para o conhecimento científico, o professor também tem a missão de se adaptar ao que é atual e sair do tradicionalismo, que, embora seja a zona de conforto de alguns, já não é mais eficiente e torna a aprendizagem do estudante menos significativa.

Souza e Silva (2018, p. 3) expõe que:

Muitos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem no campo das ciências exatas e naturais, por não compreenderem o significado ou importância do que estudam. Além disso, o ensino de química pode estar agregado a atividades que conduzam à memorização de fórmulas, nomenclaturas e símbolos somente com o intuito de atingir a pontuação necessária para aprovação em provas e trabalhos avaliativos ou ainda para aprovação em vestibulares.

À vista disso, a contextualização é necessária no ensino de ciências. Na Química, contextualizar permite que os estudantes compreendam situações cotidianas e consigam aplicar aquilo que lhes foi ensinado (Coelho e Lima, 2020). Ainda conforme Coelho e Lima (2020, p. 1):

O educando necessita que o professor o incentive a despertar os interesses necessários para a aprendizagem da química de forma contextualizada, pois assim, o cotidiano de cada aluno será entendido de uma melhor forma, resultando em grandes benefícios para o entrosamento em sala de aula, podendo tornar-se uma disciplina compreensiva e interessante, visando seus verdadeiros conceitos.

A contextualização pode ser associada a diferentes recursos ou metodologias. A utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs), por exemplo, é discutida na literatura como uma metodologia de ensino com potencial didático promissor.

Conforme Foohs, Corrêa e Toledo (2021), historicamente, as HQs, como as conhecemos hoje, surgiram no início do século XX. Seu uso na educação começou apenas na década de 1980, quando passaram a ser incluídas em livros didáticos. Além

disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 destaca a necessidade de incorporar outras linguagens e manifestações artísticas na educação básica, o que nos permite considerar a possibilidade de incluir o uso de HQs (mesmo que não seja explicitamente mencionado na Lei).

No entanto, pode-se afirmar que os quadrinhos foram oficialmente integrados à prática educacional no ano seguinte à promulgação da LDB, com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Vergueiro e Ramos, 2009). Desde então, as histórias em quadrinhos têm estado presentes em sala de aula, principalmente no que diz respeito ao ensino de linguagem e interpretação.

As HQs são histórias narradas a partir de imagens, podendo ou não ser complementadas com textos, e utilizam vários recursos gráficos para destacar o assunto central. Para Borges (2001), a utilização de HQs torna as aulas mais dinâmicas e colabora com a capacidade de análise e reflexão. Amaral e Tavares (2020) mencionam que o uso de HQs é uma ferramenta que facilita o entendimento de conceitos ao nível macroscópico, que muitas vezes são considerados de difícil compreensão pelos estudantes.

Conforme Cruz e Soares (2016, p. 2), "as histórias em quadrinhos, em seus diferentes gêneros, oferecem diversas possibilidades de aplicação no universo escolar, em todos os seus níveis". Assim, as histórias em quadrinhos são aliadas valiosas no ambiente educacional, pois podem promover e facilitar a introdução interdisciplinar de temas, o aprofundamento de conceitos e até mesmo o fechamento de um tópico de estudo de maneira prazerosa e divertida (Silva, 2016).

No que se refere ao ensino de Química, um conceito que frequentemente gera estranhamento entre os estudantes, dificultando sua compreensão, é o de funções inorgânicas, especialmente ácidos e bases. Ácidos e bases estão presentes no cotidiano de todos, particularmente em produtos de limpeza, alimentos e no próprio corpo humano. Logo, é fundamental conhecer e entender os conceitos e aplicações dessas funções inorgânicas, especialmente as definições mais pertinentes, como a de Arrhenius (1887), que identifica ácidos como substâncias que liberam  $H^+$  em solução, e a de Bronsted-Lowry (1923), que define ácidos como doadores de  $H^+$  (em qualquer meio, não apenas aquoso) e bases como receptoras desse próton.

Em seu trabalho, Figueira (2010) apresenta as dificuldades que estudantes, tanto do ensino superior quanto da educação básica, têm em definir o que são ácidos e bases, o que reflete o ensino descontextualizado e a falta do uso de metodologias

alternativas para potencializar o ensino de Química e promover a aprendizagem. Uma das possibilidades para atingir esses objetivos é a inserção de HQs em sala de aula.

Nesse contexto, a questão central que orienta esta pesquisa é: como o uso de histórias em quadrinhos sobre acidez do solo potencializa o interesse e a aprendizagem de ácidos e bases por parte dos estudantes de uma escola pública de Campo Grande/MS?

Muitos trabalhos na literatura apresentam a aplicação de HQs em diversas áreas da ciência. Magalhães (2020, p. 21) afirma que:

A princípio, o professor pode utilizar as HQs de duas maneiras: apresentando o conteúdo sobre ácidos e bases na forma de histórias em quadrinhos previamente e discutindo-o com os alunos, ou apresentar o conteúdo, explicar e pedir para que os discentes leiam no final da aula as HQs presentes na cartilha.

Rodrigues *et al.* (2023) apresentam, em sua pesquisa, a utilização de HQs como uma alternativa de ensino para estudantes dentro do espectro autista (TEA). Ramos *et al.* (2022) e Fagundes *et al.* (2019) apresentam trabalhos semelhantes, nos quais as HQs foram utilizadas no ensino de funções inorgânicas, com a metodologia dividida em duas etapas: na primeira, o professor ministrou aulas para conceituar ácidos, bases, óxidos e sais; e na segunda, foi proposto que os estudantes criassem suas próprias histórias com base no que lhes foi ensinado. Outros trabalhos, como o de Morgavi e Robaina (2019), também utilizaram a mesma metodologia, em que os estudantes foram ativos na criação das HQs.

Com base nas tendências observadas, uma hipótese viável é que a integração de histórias em quadrinhos no ensino de ácidos e bases aumenta o engajamento dos estudantes, resultando em uma melhor internalização dos conceitos químicos. Além disso, acredita-se que o enredo contextualizado a partir de situações reais retratadas nas HQs possibilita que os estudantes apliquem os conhecimentos adquiridos em outras situações de sua vida.

Para responder à questão norteadora desta pesquisa, definiu-se como objetivo analisar indícios de evolução na aprendizagem de ácidos e bases a partir de uma atividade envolvendo HQ sobre a temática da acidez do solo, bem como avaliar o nível de aceitação dos estudantes em relação a essa atividade.

## 4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

### **Residência Pedagógica e Oficina de Criação de Histórias em Quadrinhos**

Este estudo foi conduzido no contexto do Programa Residência Pedagógica (PRP)<sup>1</sup> subprojeto Química, uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com Instituições de Ensino Superior (IES), neste caso a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O objetivo principal do PRP é contribuir para a melhoria da qualidade da formação inicial de professores, preparando-os melhor para os desafios da docência na educação básica, oferecendo-lhes experiência prática no ambiente escolar, sob a orientação de um professor da rede pública e de um docente da IES. Os participantes, que são estudantes de licenciatura, envolvem-se em atividades práticas que promovem a integração entre teoria e prática educacional. Essas atividades incluem planejamento de aulas, condução de turmas, apoio pedagógico, entre outras, sempre com orientação e supervisão contínua.

No contexto do Novo Ensino Médio, os professores precisam estar preparados para adotar em suas aulas metodologias inovadoras, visando promover o ensino de Química contextualizado e a participação ativa dos estudantes em seu processo de aprendizagem. Com essa premissa, no PRP-Subprojeto Química da UFMS foi desenvolvida uma oficina de criação de HQs entre dezembro de 2023 e abril de 2024, ministrada por uma doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFMS. Durante a oficina, os residentes do subprojeto Química tiveram a oportunidade de aprender sobre como e quando se iniciou a cultura das HQs, a contribuição das HQs como metodologia de ensino, e o processo de criação de uma HQ utilizando ferramentas acessíveis, como o Canva, uma plataforma online de criação de designs, e o Bitmoji, um aplicativo mobile que permite a criação de avatares.

### **Criação da HQ “Um tal de acidez do solo”**

Considerando que o agronegócio é a principal atividade econômica do estado de Mato Grosso do Sul e que, por consequência, influencia direta ou indiretamente a

---

<sup>1</sup> O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura (CAPES, 2022).

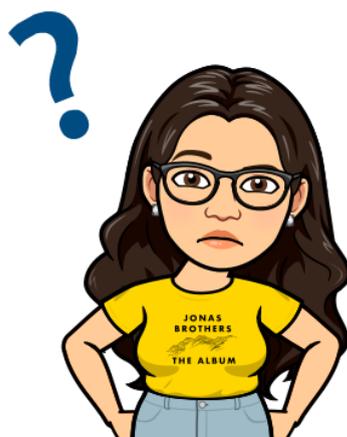
vida cotidiana de seus habitantes, o tema escolhido para a HQ foi acidez de solos, com ênfase no ensino das teorias ácido-base de Bronsted-Lowry e Arrhenius.

A partir da escolha do tema, iniciou-se a criação da HQ. O primeiro passo foi desenvolver um enredo coerente, visando criar uma história de fácil compreensão e contextualizada. Assim, a narrativa criada envolve um produtor rural enfrentando problemas com seu solo, que não estava adequado para o plantio, e uma engenheira agrônoma que o auxilia, explicando que a questão poderia estar relacionada à acidez do solo. Ela esclarece o conceito de acidez e explica o que pode ser feito para corrigir o problema. Durante o diálogo entre os personagens, são explicados os conceitos de ácido e base segundo as teorias de Arrhenius e Bronsted-Lowry, o efeito anfótero da água, o pH e a correção da acidez (reação de neutralização).

Com o enredo pronto, iniciou-se a criação da parte visual da HQ utilizando o Canva e o Bitmoji. O Canva é uma plataforma de uso livre e gratuita, com algumas funções adicionais pagas; sua interface é simples e permite trabalhar com diferentes tipos de designs, inclusive histórias em quadrinhos digitais. Com ele, foi possível criar quadros de diferentes formas, não apenas retangulares, cenários a partir de elementos gráficos da própria plataforma, além de balões de diálogos, narração, onomatopeias, etc.

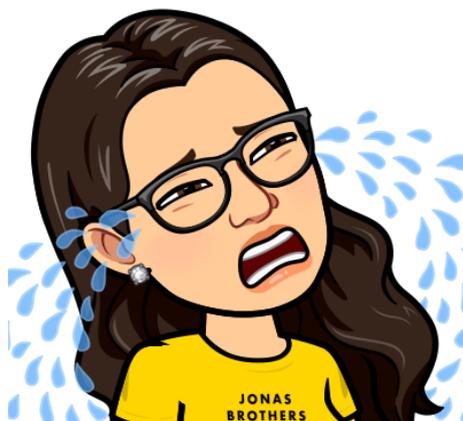
O Bitmoji, diferente do Canva, é um aplicativo mobile que permite a criação de avatares, onde se pode escolher roupas, cor e corte de cabelo, características físicas e afins. Após a criação do avatar, o aplicativo gera diferentes situações para o personagem, como momentos felizes, tristes ou confusos (Figuras 1 e 2).

**Figura 1** - Avatar criado a partir do Bitmoji com expressão de confusão/dúvida.



**Fonte:** Elaboração própria.

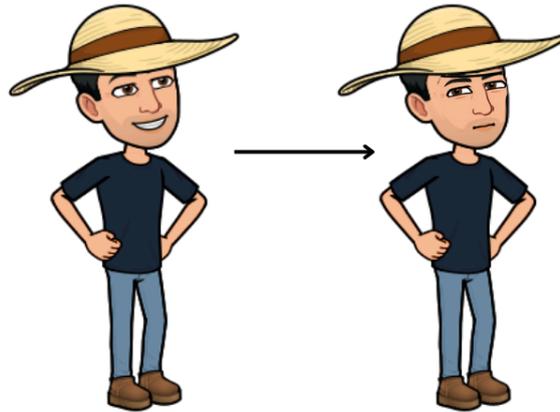
**Figura 2** - Avatar criado a partir do Bitmoji em uma cena triste.



**Fonte:** Elaboração própria

Dessa forma, ao utilizar ambos os programas em conjunto, é possível desenvolver a história conforme o enredo planejado. No entanto, apesar da facilidade de acesso e uso do Bitmoji, as opções de criação de expressões são limitadas ao que já está disponível, resultando frequentemente em personagens com sentimentos e poses repetitivos. Contudo, com as ferramentas "pro" do Canva, como a "borracha mágica", é possível combinar diferentes situações dos avatares, como, por exemplo, aplicar uma expressão confusa em um avatar originalmente feliz, aproveitando a linguagem corporal, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3** - À esquerda o avatar original criado pelo Bitmoji e à direita modificado no Canva.



**Fonte:** Elaboração própria

Para a criação dos quadros e a inserção dos personagens, foi necessário utilizar diferentes elementos gráficos do Canva, como demonstrado na Figura 4, onde as linhas em lilás demarcam cada recurso utilizado. Observa-se que são elementos individuais combinados para criar o cenário de fazenda.

**Figura 4** - Captura de tela feita no Canva.



**Fonte:** Elaboração própria

Foi necessário utilizar a criatividade para que a HQ ficasse coerente e atraente para o leitor. Muitas vezes, foi preciso modificar os diálogos para que o balão não ocupasse espaço demais no quadro ou a fonte não ficasse tão pequena a ponto de se tornar ilegível. O Canva não oferece a opção de fonte sobrescrita, o que também exigiu adaptações para a escrita de fórmulas químicas. Assim, finalizou-se a criação da HQ (Apêndice B). A Figura 5 apresenta a capa de HQ implementada.

**Figura 5** - Capa da HQ impressa.



**Fonte:** Elaboração própria

### **Local de Pesquisa e Participantes**

A pesquisa foi conduzida na escola parceira do subprojeto Química, a Escola Estadual Prof.º Severino de Queiroz, uma instituição pública estadual de ensino integral situada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A escola atende aproximadamente 335 estudantes, distribuídos em 10 turmas do ensino médio. Embora a estrutura física da escola seja modesta, ela conta com um laboratório de ciências, uma biblioteca e uma sala de tecnologia. Há rampa de acesso para cadeirantes, um elevador para o segundo andar, identificação em braile em alguns objetos presos à parede, piso tátil e uma placa com o sinal em Libras nas portas das salas administrativas e dos professores. Não há

sala de recursos multifuncionais, portanto, apesar da acessibilidade física, não há recursos educativos acessíveis.

As salas de aula estão equipadas com quadro branco, carteiras e cadeiras em bom estado, armários e ar-condicionado. A sala de tecnologia dispõe de aproximadamente 21 computadores com acesso à internet, permitindo que os estudantes realizem pesquisas e trabalhos. O laboratório de ciências, embora possua todos os materiais necessários para aulas de Química, enfrenta a falta de gás para os bicos de Bunsen e problemas de vazamento nas pias. Além disso, há um laboratório móvel com reagentes e materiais para experimentos em Química, Física e Biologia.

A escola é reconhecida na cidade pelos bons índices de aprovação de estudantes e baixa taxa de desistência. Apenas cerca de 3% dos estudantes recebem auxílio do governo federal, enquanto aproximadamente 37% dependem do transporte coletivo público. Esses dados sugerem que a maioria dos estudantes não se encontra em situação de vulnerabilidade social.

Os participantes da pesquisa foram estudantes de uma turma do 2º ano na Unidade Curricular (UC) de Ciências da Natureza, composta por 31 estudantes, dos quais 28 estavam presentes durante a aplicação da HQ (18 meninas e 10 meninos), com idades entre 15 e 16 anos. Não havia estudantes com necessidades especiais, portanto, não foi necessária a adaptação da HQ.

### **Implementação da HQ**

Devido ao calendário escolar (com provas mensais e bimestrais, eventos escolares e outras atividades), a professora preceptora do subprojeto Química disponibilizou duas aulas para a realização da atividade com a HQ. Assim, a HQ foi aplicada no dia 10 de junho de 2024, em duas aulas consecutivas de 50 minutos cada, totalizando 1h40min, com um intervalo de 15 minutos entre elas, no período vespertino. Ambas as aulas foram planejadas (Apêndice B) conforme o tempo disponibilizado.

A aula começou com a apresentação da residente, que não acompanhava a turma em outras atividades e, portanto, não era familiar aos estudantes, seguida de uma breve explicação sobre a pesquisa, seus objetivos e procedimentos. Como era apenas uma explicação, os estudantes não participaram ativamente nesse momento.

Em seguida, os estudantes realizaram a primeira atividade em grupos de 5 ou 6 pessoas, formados por afinidade. A atividade consistia em cada grupo responder a um

questionário com questões sobre acidez ou basicidade de produtos do dia a dia, definição de ácido e base, faixa de pH, entre outras (Apêndice C). Finalizada esta etapa, as HQs foram distribuídas em formato de livreto impresso colorido para cada grupo.

Após a leitura da HQ, os estudantes responderam, em grupo, a uma atividade relacionada ao contexto da história em quadrinhos, sobre correção de basicidade do solo. Devido à indisponibilidade da sala de tecnologia, eles puderam utilizar seus aparelhos celulares para responder à questão proposta.

A residente introduziu os conceitos abordados na HQ e utilizou o quadro branco para apresentar as teorias de Bronsted-Lowry e Arrhenius, que os estudantes não conheciam, diferenciando-as e complementando-as. Como os conceitos estavam detalhados na HQ, esse momento foi breve. Em seguida, foi entregue a cada grupo um questionário (Apêndice D) contendo questões semelhantes ao primeiro questionário aplicado. Os grupos consultaram a HQ e esclareceram dúvidas com a residente.

Ao término da aula, os estudantes receberam, individualmente, um questionário de satisfação com 4 questões na escala Likert (indo de pouco satisfatório a muito satisfatório, em uma escala de 5 pontos) e uma questão aberta opcional para registrar comentários ou sugestões sobre as atividades desenvolvidas (Apêndice E). A residente registrou as observações das aulas em um diário de bordo.

### **A coleta e análise dos dados**

A coleta de dados ocorreu a partir das respostas dadas às questões de múltipla escolha e abertas. Os estudantes puderam fornecer feedbacks durante as aulas, conversando com a residente, que deu atenção à opinião de cada grupo. A análise dos dados deu-se a partir da comparação das respostas antes e depois da leitura da HQ, buscando indícios de evolução na aprendizagem de ácidos e de bases.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Inicialmente, esperava-se utilizar os 50 minutos totais de cada aula para que os estudantes tivessem tempo hábil para ler a HQ e responder aos questionários com calma. Todavia, devido à falta de familiaridade da residente com a turma, à organização dos grupos e à agitação dos estudantes por ser a penúltima aula do dia, o primeiro

horário teve aproximadamente 15 minutos dedicados à apresentação e formação dos grupos.

Na segunda aula, após um recreio de 15 minutos, os estudantes levaram cerca de 8 minutos para se reorganizarem e, durante todo o tempo, permaneceram agitados. Como era o último horário de aula, os 5 minutos finais foram dedicados à reorganização das carteiras e ao armazenamento dos materiais pelos estudantes. Apesar desses contratempos, a metodologia foi conduzida conforme o planejado. As Figuras 6 e 7 ilustram momentos das atividades em sala de aula.

**Figura 6** - Estudantes fazendo a leitura da HQ



**Fonte:** Elaboração própria

**Figura 7** - Estudantes realizando o questionário após a leitura da HQ.



**Fonte:** Elaboração própria

O Quadro 1 apresenta as respostas dos grupos à pergunta "O que são ácidos e bases? Onde essas substâncias estão presentes em nosso cotidiano?" coletadas antes e depois da leitura da história em quadrinhos.

**Quadro 1** - Evolução do conhecimento dos estudantes sobre ácidos antes e após a leitura da HQ

<b>O que são ácidos e bases? Onde essas substâncias estão presentes em nosso cotidiano?</b>		
<b>Grupo</b>	<b>Antes da leitura da HQ</b>	<b>Após a leitura da HQ</b>
G1	Ácidos são substâncias com um certo nível de pH e as bases são aquelas substâncias que estão abaixo desse nível. São encontrados em todas ou na maioria das substâncias, como frutas. As bases têm a capacidade de diminuir a acidez.	Ácidos são compostos que liberam $H^+$ em solução, enquanto bases liberam $OH^-$ .
G2	Ninguém soube responder.	São funções inorgânicas de extrema importância. Estão presentes em sabonetes.
G3	As bases possuem pH abaixo de 7 e os ácidos possuem pH acima de 7. Um exemplo de base é o café, pois possui água. Um exemplo de ácido é o vinagre.	Ácidos são aqueles com pH abaixo de 7 e bases são acima de 7. Podem ser encontrados em bebidas, comidas, etc.

G4	Bases são substâncias ligadas ao hidrogênio como OH. Ácidos são compostos químicos que interagem entre si e causam ações diferentes dos seus compostos.	Ácido: possui pH entre 0 e 7 e não possui hidroxila. Base: possui pH entre 8 e 14, e possui hidroxila. Água pode ser tanto ácido quanto base.
G5	Ninguém soube responder.	São funções inorgânicas. Para Arrhenius ácidos são substâncias que liberam H <sup>+</sup> e bases liberam OH <sup>-</sup> . Estão presentes na água e no solo.

**Fonte:** Elaboração própria

A partir das respostas a uma mesma questão antes e após a aplicação da HQ, é possível constatar que a HQ trouxe informações novas para os estudantes. Todavia, apenas o grupo G3 apresentou uma resposta que não foi gerada por uma Inteligência Artificial ou transcrita da própria história em quadrinhos. Isso provavelmente ocorreu porque a pergunta não foi bem formulada, levando os estudantes a optarem pelo caminho "mais fácil" de copiar e colar. Além disso, as explicações diretas na HQ também contribuíram para essa situação.

Nas respostas dos conhecimentos prévios, observa-se que as definições de ácidos e bases foram confusas para os grupos; os grupos G2 e G5 não conseguiram definir, os grupos G1 e G3 citaram a faixa de pH de forma errônea, e o grupo G4 tentou relacionar a definição de base com o íon hidroxila (OH<sup>-</sup>), mas sem coerência.

Ao serem questionados se recordavam de já terem estudado os conceitos de ácidos e bases anteriormente e se sabiam o que era a faixa de pH, a maioria dos estudantes afirmou que não se lembrava e que aquela era a primeira vez que ouviam os termos apresentados. Este fator explica por que, mesmo em grupo, os estudantes não conseguiram organizar suas ideias sobre o assunto antes da leitura da HQ.

Após a leitura da HQ, nota-se que os grupos conseguiram aplicar os conceitos de Arrhenius em suas respostas, bem como a faixa de pH. Destaca-se o grupo G3, que percebeu que, em sua resposta anterior à leitura da HQ, havia invertido a faixa de pH e, com a leitura, corrigiu a própria sentença. Os grupos G1, G4 e G5 utilizaram a teoria de Arrhenius em suas respostas, enquanto o G2 não chegou a uma resposta conclusiva. Nenhum grupo se baseou na teoria de Bronsted-Lowry, possivelmente porque, de acordo com um estudante do G3, era "difícil entender o que era doador e receptor".

Esse resultado corrobora o estudo de Figueira (2010), em que os estudantes também demonstraram melhor entendimento da teoria de Arrhenius. Ademais, Figueira

(2010) afirma que esse fato limita a compreensão de outras teorias mais complexas, o que justifica a fala do estudante do G3 e a falta de respostas baseadas na definição de Bronsted-Lowry.

Ainda no questionário sobre os conhecimentos prévios, foi apresentada uma pequena tabela de produtos comuns no dia a dia para que os estudantes relacionassem a acidez ou basicidade, conforme mostrado no Quadro 2. Esperava-se que, mesmo sem os conceitos previamente ensinados, a maioria dos grupos conseguisse estabelecer a relação correta entre "produtos" e "característica (ácida ou básica)", baseando-se em suas vivências.

**Quadro 2** - Associação de produtos comuns do dia a dia com acidez e basicidade

<b>Produtos:</b>	<b>Respostas (grupos):</b>
Coca-Cola	Ácido (G1, G2, G3), Base (G4 e G5)
Vinagre	Ácido (G2, G3, G4), Base (G1 e G5)
Água gaseificada	Ácido (G1, G3), Base (G2, G4, G5)
Soda cáustica	Ácido (G1, G2, G3, G4, G5)
Café	Base (G1, G2, G3, G4, G5)
Antiácidos	Base (G1, G2, G3, G4, G5)
Sal amoníaco	Ácido (G1, G2, G3, G4, G5)

**Fonte:** Elaboração própria

Apesar de terem sido observados equívocos conceituais, nota-se que quase todos os grupos, exceto G1, G4 e G5, conseguiram reconhecer o caráter ácido dos produtos mais comuns, como Coca-Cola e vinagre. A água gaseificada dividiu as opiniões dos grupos, tendo seu caráter ácido reconhecido apenas pelos grupos G1 e G3. Pelo nome ser autoexplicativo, nenhum grupo errou ao identificar a basicidade do antiácido.

Em conversa com os grupos, a maioria explicou que atribuiu o caráter ácido ou básico ao sabor. Um estudante do G5 disse: "Achamos que o que é azedo, como o limão, é ácido, porque ele é ácido, né?". De acordo com um integrante do G3, o erro na classificação do café, que na realidade é ácido, ocorreu porque "ele não tem sabor azedo", demonstrando o mesmo raciocínio apresentado pelo estudante do G5. Do grupo G1, um estudante comentou: "Eu nunca ouvi falar de soda e sal amoníaco, a gente chutou a resposta". Ambas as falas foram compartilhadas pelos outros colegas de turma.

Os estudantes não conheciam os produtos sal amoníaco e soda cáustica, então foi necessário esclarecer o que eram e para que serviam. Nesse momento, a fim de estimular o raciocínio dos estudantes, a residente mencionou características como "a soda cáustica corrói" e "sal amoníaco é utilizado para fabricação de bolachas". Essa observação sobre a soda cáustica pode ter sido o motivo pelo qual todos os grupos responderam que seu caráter era ácido ("por ser corrosivo"), quando, na realidade, é extremamente básico. A respeito da história em quadrinhos, a narrativa convidava os estudantes a resolverem um problema, conforme ilustrado no Quadro 3:

**Quadro 3 - Problemática sobre alcalinidade do solo**

**Após a análise, (...) Armando descobriu que o solo de sua fazenda estava básico demais (...). Como Armando poderá corrigir seu solo?**

**G1:** Uma maneira de corrigir o fator de alcalinidade da área é optar pela adição de enxofre diretamente no solo. Adicionar também sulfato de alumínio.

**G2:** Para corrigir solos alcalinos, como o de Armando, é necessário utilizar substâncias que reduzem o pH do solo, tornando-o mais ácido.

**G3:** Para neutralizar o solo alcalino é preciso utilizar um fertilizante ácido.

**G4:** É possível utilizar materiais como enxofre e adubos nitrogenados, mas também a utilização de adição de material orgânico.

**G5:** Ele necessita de um fertilizante ácido para neutralizar o solo ácido. Neste processo ocorre uma reação química onde o fertilizante ácido reage com os componentes do solo básico, neutralizando e ajustando o pH.

**Fonte:** Elaboração própria

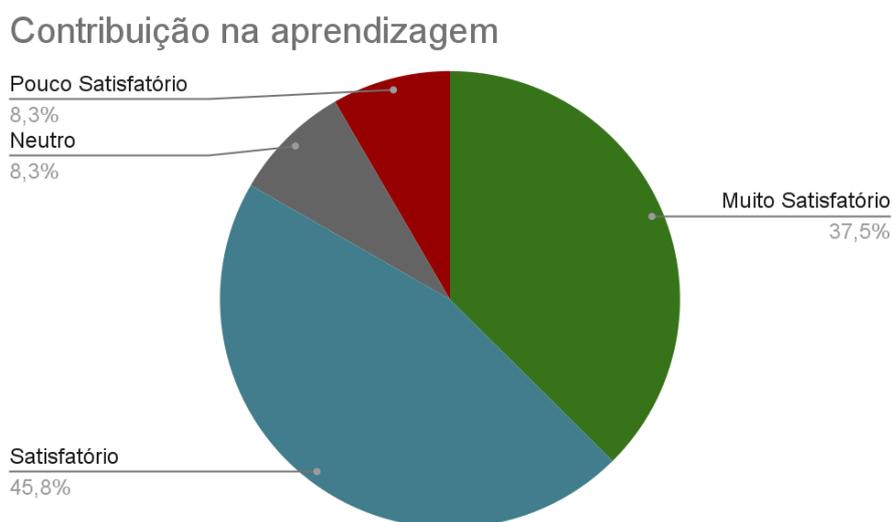
O problema também solicitava a pesquisa de exemplos de fertilizantes; porém, devido à falta de indicação prévia de fontes para a pesquisa, a maioria dos grupos apresentou dificuldade de interpretação e compreensão dos artigos e dados obtidos, o que explica por que apenas os grupos G1 e G4 citaram exemplos.

É relevante destacar que, para a problemática apresentada na HQ, não se esperava uma resposta exata. A questão foi formulada para que os estudantes atuassem de forma autônoma na pesquisa e organizassem suas ideias com base no conhecimento adquirido. No entanto, ao comparar as resoluções, observa-se que o grupo G5 apresentou a resposta mais bem elaborada, enquanto os grupos G2 e G3, seguindo a mesma linha de raciocínio do G5, forneceram respostas mais sucintas. Os grupos G1 e

G4 limitaram-se a apresentar apenas o resultado da pesquisa sobre exemplos de fertilizantes.

Em relação à opinião dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas, apenas 12 dos 24 estudantes responderam ao questionário de satisfação. Quando questionados "A HQ contribuiu para sua aprendizagem sobre ácidos e bases?", os dados foram tabulados no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Opinião dos estudantes quanto à contribuição da HQ na aprendizagem sobre ácidos e bases.

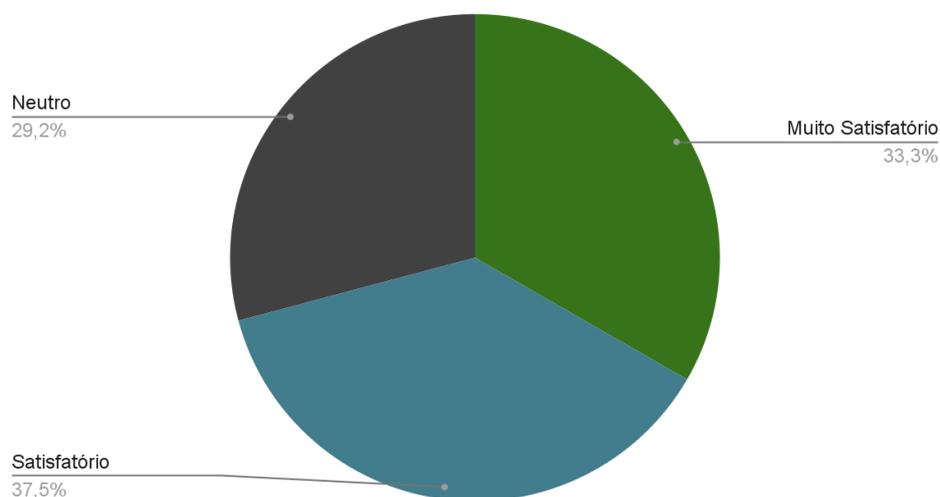


**Fonte:** Elaboração própria

Os participantes foram questionados: "Como você avaliaria as informações na HQ sobre os conceitos de ácidos e bases?" Os dados foram tabulados no Gráfico 2.

**Gráfico 2** - Como você avaliaria as informações na HQ sobre os conceitos de ácidos e bases?

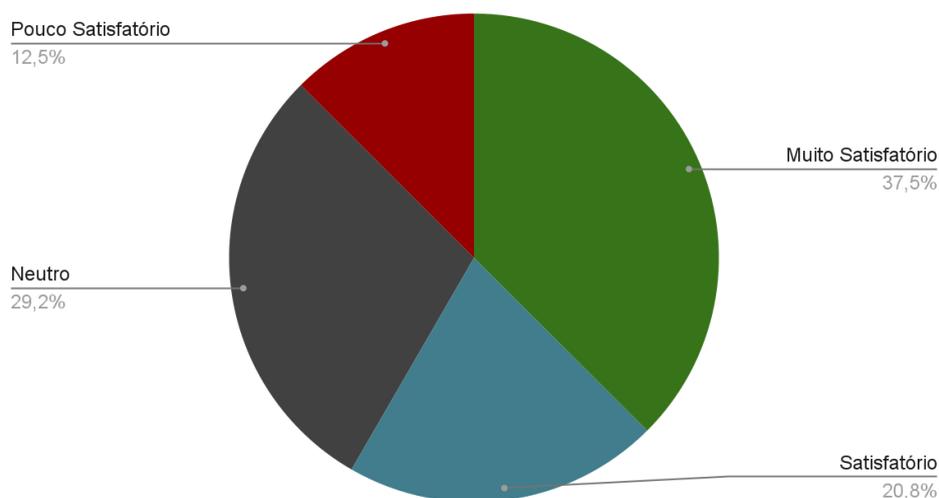
Explicação de conceitos na HQ



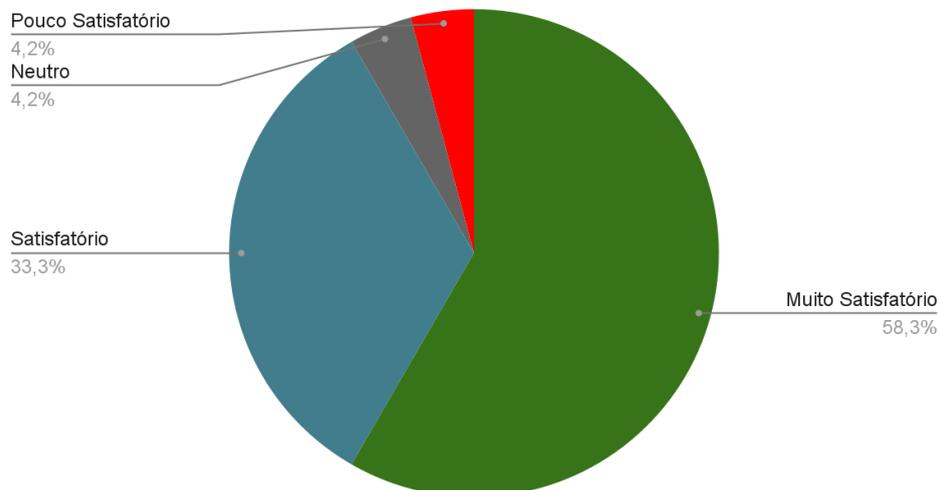
**Fonte:** Elaboração própria

Os dados apresentados nos Gráficos 1 e 2 indicam que as informações apresentadas na HQ contribuíram para a aprendizagem dos estudantes. Isso pode ser observado no Quadro 1, onde os grupos demonstraram evolução no conhecimento sobre a definição de ácidos e bases.

Os estudantes também foram questionados se "A HQ foi interessante?" e se "Você acha que as HQs poderiam ser úteis para explicar outros assuntos em Química?". Os dados foram tabulados nos Gráficos 3 e 4, respectivamente.

**Gráfico 3 - A HQ foi interessante?****Interesse na história**

**Fonte:** Elaboração própria

**Gráfico 4 - Você acha que as HQs poderiam ser úteis para explicar outros assuntos em química?****Utilidade em outros assuntos**

**Fonte:** Elaboração própria

Ao serem indagados sobre as respostas apresentadas nos Gráficos 3 e 4, os estudantes explicaram que, por estarem familiarizados e terem o hábito de ler HQs, a leitura se tornou mais convidativa em comparação aos materiais clássicos de ensino (como livros didáticos). Além disso, a disposição das imagens chamava a atenção, e por essa razão seria interessante ver outros conteúdos apresentados no mesmo formato. Os

resultados corroboram as pesquisas de Barros (2021), na qual os estudantes também demonstraram interesse pelo uso de HQs e se sentiram mais motivados a aprender o conteúdo.

Quanto ao feedback dos estudantes sobre a HQ e as explicações, cinco alunos mencionaram que o texto da HQ estava pequeno demais e que precisaram se esforçar para ler, três alegaram que, apesar de a história ser interessante, a linguagem utilizada era difícil de entender, e os outros quatro apenas escreveram que gostaram das aulas e explicações.

Em relação à porcentagem de estudantes que demonstraram desinteresse ou foram neutros em relação à HQ, Barros (2021, p. 58) afirma em sua pesquisa:

(...) isso pode ser atribuído talvez ao desinteresse pelos estudos, problemas pessoais, a falta de motivação e até mesmo considerando a particularidade de cada aluno, tanto na contextualização das histórias quanto no design gráfico das mesmas, a não identificação com o gênero, etc.

Portanto, é possível considerar que os dados obtidos no Gráfico 3 estão relacionados ao texto pequeno e à linguagem complexa da HQ, conforme os próprios estudantes mencionaram em seus feedbacks.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou a inserção de histórias em quadrinhos como metodologia de ensino dos conceitos de ácidos e bases. Ao longo da pesquisa, foram examinados diversos aspectos, incluindo os conhecimentos dos grupos de estudantes sobre a temática antes e após as atividades com a HQ, bem como a aceitação da turma em relação à proposta metodológica.

Os objetivos propostos foram alcançados. Foi possível demonstrar que a história em quadrinhos facilitou a aprendizagem dos estudantes. Quanto ao problema de pesquisa inicial, que abordava o uso de HQs no ensino de ácidos e bases como ferramenta potencializadora da aprendizagem, os resultados demonstram que os estudantes desconheciam o conteúdo e, com a implementação da HQ, conseguiram se familiarizar com os conceitos.

Como resultados, destaca-se a evolução dos grupos de estudantes em definir ácidos e bases a partir da leitura da HQ, fato corroborado pela comparação apresentada no Quadro 1 em Resultados e Discussões. Ademais, os grupos foram capazes de apresentar soluções para o caso de "solo alcalino", mesmo sem uma introdução prévia ao conteúdo. O questionário de satisfação demonstrou que, apesar de haver pontos a

serem melhorados, a HQ foi bem aceita pelos estudantes e contribuiu para a aprendizagem. Não houve, porém, oportunidade para questionar os estudantes se os conceitos que já conheciam haviam sido "aprimorados" com a HQ.

Portanto, este estudo contribui para o campo da educação em Química e para a inserção de metodologias inovadoras por meio do uso de HQs, especificamente no ensino de ácidos e bases.

A oficina ministrada pela doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFMS foi essencial para a elaboração da HQ com o uso de plataformas acessíveis, bem como para a compreensão da importância da utilização de ferramentas inovadoras no ensino de Química e dos benefícios pedagógicos promovidos.

O fato de os estudantes não terem tido contato prévio com o conteúdo planejado interfere diretamente no andamento das atividades, pois dificulta o desenvolvimento autônomo e aprofundado esperado. Por isso, para futuras aplicações, recomenda-se que as atividades com a HQ sejam desenvolvidas em mais de duas aulas, envolvendo aulas prévias de revisão ou introdução aos conceitos de ácido e base, relacionando esses conceitos à temática de solos (incluindo a parte de absorção de minerais pelas plantas, visando à interdisciplinaridade) e ao cotidiano. A história em quadrinhos também precisa ser readaptada, de forma que a linguagem seja mais acessível, com menos texto e fonte maior, tornando-a mais atraente e legível para os estudantes. Possivelmente, um experimento relacionado a solos, como um teste analítico qualitativo (utilizando indicadores) de uma amostra de terra, também fará diferença na aprendizagem dos estudantes.

Além disso, para evitar resultados inconclusivos de aprendizagem, é recomendado aplicar os questionários individualmente, pois os estudantes podem estar em diferentes níveis de compreensão, e essa disparidade pode mascarar a verdadeira eficácia da metodologia aplicada, uma vez que o sucesso ou a dificuldade de alguns estudantes pode ser diluído, ou amplificado, pela dinâmica do grupo.

## **7 CONSIDERAÇÕES SOBRE O TCC**

Durante a criação da HQ, pude me dar conta de como ser professor não significa apenas entrar em uma sala, reproduzir aquilo que já se sabe e esperar que os

estudantes entendam. É preciso estar disposto a sair da zona de conforto, forçar a criatividade e entender que nem sempre os resultados serão os esperados.

Às vezes, durante o curso, imaginamos que sairemos da universidade sabendo tudo o que é necessário para dar uma boa aula, mas, na prática, não é assim. Antes da oficina, eu não havia me dado conta que HQs poderiam ser aliadas ao ensino de química e muito menos que, enquanto professora, eu precisaria estar disposta a aprender coisas novas, que fogem do meu cotidiano, como o processo de criação de uma HQ.

Além disso, planejar e aplicar uma metodologia inovadora não é fácil. Mesmo planejando, houve contratempos que fugiram do meu controle.

Desta forma, todos os processos de pesquisa, planejamento, criação e aplicação da HQ contribuíram significativamente na minha formação docente.

## 8 REFERÊNCIAS

AMARAL, C. L. C.; TAVARES, A. P.; A utilização de Histórias e Quadrinhos no ensino de química: um mapeamento da produção científica nos ENPEC (período 2011-2019). In: **ANAIS DO CIET: ENPED: 2020- (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias - Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

BARROS, J. S. **Uso de histórias em quadrinhos (HQ's) no ensino de química**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2021.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BORGES, L. R. Quadrinhos: Literatura gráfico-visual. **Revista Agaquê**, v. 3, n. 2, p. 13-28, 2001.

COELHO, D. L.; LIMA, S. M. de. As contribuições da contextualização no ensino de química. **Aninc-Anuário do Instituto de Natureza e Cultura**, v. 3, n. 1, p. 129-131, 2020.

CRUZ, T.; SOARES, M. H'Química – O uso dos Quadrinhos para o ensino de radioatividade. **Revista Temporis[ação]** (ISSN 2317-5516), v. 16, n. 2, p. 289-307, 11 out. 2016.

SOUZA, T. P. de; SILVA, P. F. K. da. O Ensino de Química e Atividades Lúdicas: o que pensam os estudantes?. **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 4, 2018.

FAGUNDES, J. V.; ZARA, K. R. F.; OLIVEIRA, M. M.; DUTRA, A. Histórias em Quadrinhos como elemento de motivação na Aula de Química. **Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Natal, RN, 2019.

FIGUEIRA, Â. C. M. **Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases**. f. 77. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2010.

FOOHS, M. M.; CORRÊA, G.; TOLEDO, E. E. Histórias em quadrinhos na educação brasileira: uma revisão sistemática de literatura. **Instrumento: revista de estudo e pesquisa em educação**. Juiz de Fora, MG. Vol. 23, n. 1 (jan./abr. 2021), p. 80-96, 2021.

MATIAS, D. A. C.; OLIVEIRA N. A atividade de experimentação investigativa e lúdica-AEIL e sua aplicação em sala de aula. In: **Anais do Encontro de Iniciação Científica - ENIC**. n.583, 2011.

MAGALHÃES, H. M. **Utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) como metodologia diferenciada no ensino de ácidos e bases**. 2020. 109 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

MORGAVI, R.; ROBAINA, J. L. Pesquisando e aprendendo ciências da natureza de forma lúdica e criativa através da construção de histórias em quadrinhos no ensino médio. Instituto de ciências básicas da saúde programa de pós-graduação em educação em ciências: Química da vida e saúde, p. 109, 2019.

Programa de Residência Pedagógica. Disponível em:  
<<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programas-encerrados/programa-residencia-pedagogica>>.

RAMOS, D. S.; ARAÚJO, G. A. O.; FERNANDES, A. R.; MIRANDA, M. L. D.; ALVES, N. F. L.. Funções inorgânicas em quadrinhos: uma ferramenta didática para o ensino de conceitos químicos no ensino médio. **In: educação, música e artes: contribuições e desafios no contexto escolar**. Editora científica digital, p. 109-133, 2022.

RODRIGUES, A. D. M.; SILVA, A. C. S.; SOUTO, B. M. O.; AZEVEDO, C. A. Histórias em quadrinhos como recurso didático na introdução dos conceitos de química para alunos do espectro autista. **Anais IX CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

SANTOS, E. P.; SILVA, B. C. F.; SILVA, G. B. A contextualização como ferramenta didática no ensino de química. In: Colóquio Internacional, 6, 2012, São Cristóvão. Anais eletrônicos, São Cristóvão: UFU, 2012.

SILVA, W. P. **Utilização de Histórias em Quadrinhos como recurso didático para o ensino de reações orgânicas no Ensino Médio**. 2016. 56f. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2016.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto, 2009.

## APÊNDICE A - PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE COM A HQ

**Disciplina:** Química

**Série:** 2º ano

**Quantidade de aulas:** 2

**Conteúdo:** Ácidos e Bases

**Objetivos de ensino:**

Introduzir o conteúdo de ácidos e bases, com foco nas teorias de Arrhenius e Bronsted-Lowry, a partir de uma história em quadrinhos sobre acidez de solo.

**Objetivos de aprendizagem:**

Compreender o que são ácidos e bases, bem como o que são e como ocorrem as reações de neutralização, e identificá-las. Reconhecer situações reais onde possa se aplicar o conhecimento obtido.

**Metodologia de ensino:**

O primeiro momento (20min) se dará com a divisão dos estudantes em grupos de até 6 pessoas. A primeira atividade será um questionário de conhecimentos prévios que deverá ser respondida pelos grupos, visando comparar a aprendizagem antes e depois da aplicação da HQ.

Após, os grupos receberão uma cópia impressa das HQs e terão 10min para fazerem uma leitura detalhada da história e poderão fazer observações ou tirarem dúvidas sobre algo que não tenham entendido na história.

Após a leitura e o momento de dúvidas, será feita uma breve revisão no quadro dos conceitos abordados na HQ e dos conceitos que os grupos tiveram dificuldade em responder nos conhecimentos prévios. Espera-se que a turma já tenha adquirido conhecimento sobre ácidos e bases em outro momento do ensino médio, por isso o momento de revisão será breve, no máximo 15min.

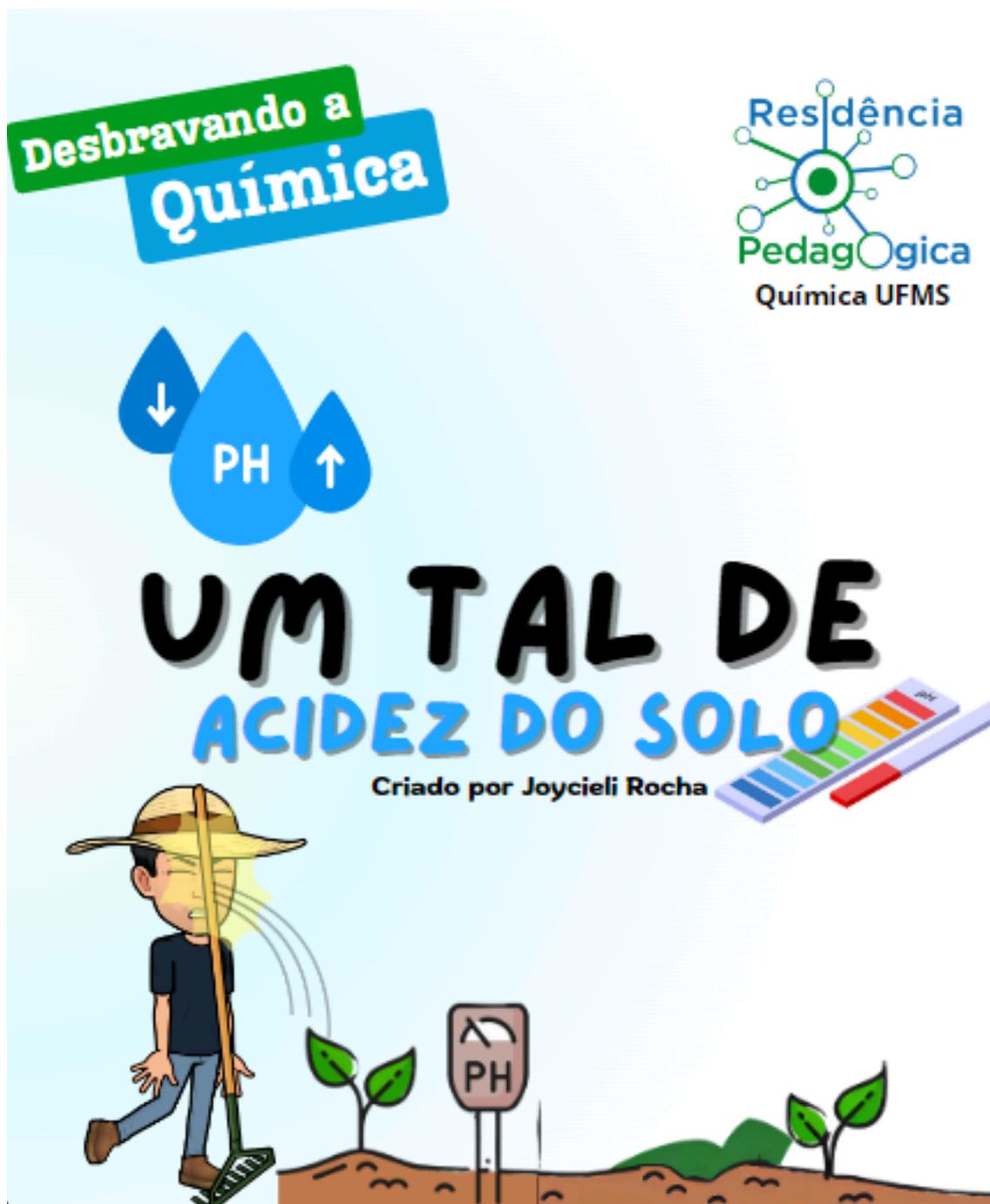
Partindo disto, os grupos serão expostos a um problema contextualizado pela própria HQ e poderão utilizar a sala de tecnologia para fazerem pesquisas. Para isto, serão dedicados 20min. A residente será mediadora nas pesquisas, ajudando os grupos a prosseguirem com os dados obtidos.

Após a pesquisa, será entregue um questionário sobre ácidos e bases para que os grupos apliquem o conhecimento obtido pela história em quadrinho e pela pesquisa em questões

teóricas. Neste momento a única ferramenta de pesquisa será a HQ e os grupos só poderão discutir respostas entre os próprios membros. Estima-se que 20min são o suficiente para que os estudantes consigam tirar dúvidas e responderem às questões.

Ao final, os estudantes receberão, individualmente, um questionário de satisfação a fim de obtenção de dados acerca da opinião deles sobre a implementação da HQ e como ela contribuiu para a aprendizagem.

## APÊNDICE B - VERSÃO COMPLETA DA HQ



Armando era dono de uma fazenda, trabalhava com a criação de alguns animais e pretendia plantar uma pastagem específica para seu rebanho de gado se alimentar, mas o plantio não havia dado certo e por isso ele teve que chamar uma engenheira agrônoma para lhe ajudar...

Olá seu Armando, tudo bem? Meu nome é Aline

Óia, comigo tudo bom, é com meu pasto que não tá...

Imagino! Mas considere que estou aqui para medicar seu solo haha

Que bão! Porque eu já tô pra perdê os cabelo de preocupação!

Haha... Bem, vou explicar ao senhor como faremos...

Primeiro irei coletar algumas amostras de partes do solo do plantio!

Essas amostras vão ser analisadas em laboratório para descobrirmos o que está em falta ou em excesso

Pode acontecer do solo estar ácido e, por isso, sua planta não consegue absorver os nutrientes necessários para crescer.

Nesse caso teremos que fazer um planejamento de correção de acidez com alguns fertilizantes!

E o que que seria isso aí de acidez?

A acidez é um conceito químico...

Na química, temos duas funções inorgânicas que chamamos de ácidos e bases. Existem alguns conceitos para descrever como essas substâncias se comportam!

Um deles, e também um dos primeiros conceitos, é a definição de Arrhenius. Para Arrhenius, ácidos são compostos que liberam  $H^+$  em solução, enquanto bases liberam o íon hidroxila,  $OH^-$ .

Química

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

ácido de Arrhenius

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

base de Arrhenius

Porém, o conceito de Arrhenius tinha uma limitação, pois dizia apenas sobre substâncias em solução aquosa, isto é, em água!

1

Isso não quer dizer que a definição de Arrhenius estava errada, mas não explicava o comportamento ácido e básico em meio não aquoso.

Então os químicos Bronsted e Lowry propuseram outra definição, que dizia que ácido é uma substância capaz de ceder um próton (H+) a uma reação, enquanto base é uma substância capaz de receber um próton.

$$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$$

ácido base  
doa H<sup>+</sup> recebe H<sup>+</sup>

$$\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$

ácido base  
doa H<sup>+</sup> recebe H<sup>+</sup>

Inclusive, essa teoria explica o comportamento anfótero da água!

Isto é, a água consegue se comportar ora como base de Bronsted-Lowry ora como ácido.

Para identificarmos substâncias ácidas ou básicas, temos uma escala de algo que chamamos de pH, que tecnicamente indica a quantidade de H<sup>+</sup> na substância!

Escala de pH

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Ácidos são aqueles de pH abaixo de 7

Bases são aquelas de pH acima de 7

E as substâncias de pH 7 são neutras!

E em resumo é isso! A análise servirá para descobrirmos a quantidade de íons H<sup>+</sup> no solo, assim poderemos saber se ele está ácido demais para plantio!



Para entender como é feita a correção do solo, vamos começar com o seguinte: para diminuirmos a acidez de algo, devemos adicionar base ao meio!

Por exemplo, sabemos que, de acordo com a teoria de Arrhenius, NaOH é uma base, enquanto HCl é um ácido, porque um libera OH<sup>-</sup> e o outro H<sup>+</sup>, respectivamente

Então, se temos uma solução de HCl e adicionarmos NaOH, isso irá fazer com que o pH dessa solução aumente, ou seja, irá diminuir a acidez

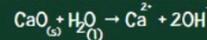
Podemos entender isso pela reação descrita no quadro. Chamamos as reações entre ácidos e bases de reações de neutralização, e essas reações levam a formação de sais, como o NaCl no caso de HCl e NaOH, e água

$$\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
  
NaCl é um sal solúvel em água e que não altera o pH do meio. Adicionar uma quantidade específica de base ou ácido levará a neutralização, isto é, o pH será 7.

Assim, para um solo ácido, devemos aplicar um fertilizante que aumente o pH do solo. Não existe apenas um produto que pode ser aplicado no solo, mas a escolha dependerá de algumas outras características do solo analisado

Se o solo estiver com pH muito baixo, ou seja, extremamente ácido, a recomendação pode ser a aplicação de cal virgem, que, por ser uma substância de caráter básico forte, reage de forma rápida

CaO (cal virgem) reage com a água do solo formando Ca(OH)<sub>2</sub>, que se dissocia liberando íons Ca<sup>2+</sup> e OH<sup>-</sup>:



Os íons OH<sup>-</sup> vão reagir com os íons H<sup>+</sup> em excesso, formando água (que por natureza é neutra), assim diminuindo a concentração de H<sup>+</sup> e aumentando o pH

3



## Desbravando a Química

Após a análise, Armando descobriu que, diferente do que se imaginava, o solo de sua fazenda estava básico demais (chamado solo **alcalino**) e não ácido.

Como Armando poderá corrigir seu solo?

Residência Pedagógica

Alunos:



**APÊNDICE C – CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

1. O que são ácidos e bases? Onde essas substâncias estão presentes em nosso cotidiano?

---

---

---

2. O que é um solo ácido?

---

---

---

3. O que diz a faixa de pH?

---

---

---

4. Qual é o pH da água pura?

---

---

---

5. Baseando-se no que você conhece de ácidos e bases, indique o que você acha que os produtos abaixo são:

Coca-Cola	
Vinagre	
Água mineral com gás	
Soda cáustica	
Café	
Antiácidos	
Sal amoníaco	

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE ÁCIDOS E BASES**

1. O que são ácidos e bases? Onde essas substâncias estão presentes em nosso cotidiano?

---

---

---

2. Como essas substâncias podem ser identificadas?

---

---

---

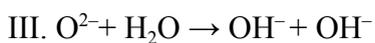
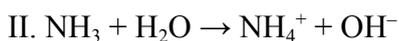
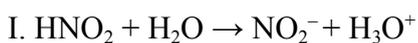
3. Como se faz a correção de solos ácidos? E solos alcalinos (básicos)?

---

---

---

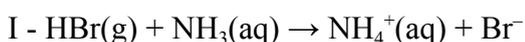
4. A água participa em reações com diversas espécies químicas, o que faz com que ela seja empregada como solvente e reagente; além disso, ela toma parte em muitos processos, formando espécies intermediárias e mais reativas.

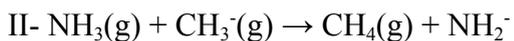


De acordo com a teoria de ácidos e bases de Brønsted-Lowry, a classificação correta da água nas equações I, II e III é, respectivamente:

- a) base, base e ácido.
- b) base, ácido e ácido.
- c) base, ácido e base.
- d) ácido, base e ácido.
- e) ácido, base e base.

5. A amônia é um composto muito versátil, pois seu comportamento químico possibilita seu emprego em várias reações químicas em diversos mecanismos reacionais, como em:





De acordo com o conceito ácido-base de ácido-base de Brønsted-Lowry, em I a amônia é classificada como \_\_\_\_\_. A amônia é classificada em I e II, respectivamente, como \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

6. Uma das técnicas de identificação de ácidos e bases é a utilização de indicadores. Um indicador que está presente no nosso cotidiano é o repolho roxo, que, por conta da presença dos pigmentos antocianinas, muda de cor na presença de ácidos ou bases. Considere que as seguintes cores são referentes à faixa de pH de ácidos-bases:

**Vermelho, vermelho rosado, rosa, lilás, roxo, azul (NEUTRO), azul esverdeado, verde, verde claro e amarelo.**

Num recipiente contendo uma substância A, foram adicionadas gotas de extrato de repolho roxo, dando uma coloração rósea. Adicionando-se uma substância B em A, a solução ficou verde. Em outro recipiente contendo uma substância C, após adicionar o extrato de repolho roxo a solução obteve coloração vermelha.

Com base nessas informações podemos afirmar que:

- a) A e B são ácidos, e C é uma base.
- b) A e C são bases, e B ácido.
- c) A e C são ácidos, e B é uma base.
- d) C e B são bases, e A é um ácido

**APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO**

Considerando a utilização da HQ, indique:

1. Quanto os quadrinhos contribuíram na sua aprendizagem sobre ácidos e bases?



2. Você achou a HQ interessante?



3. Como você avaliaria as explicações na HQ sobre os conceitos de ácidos e bases?



4. Você acha que as HQs podem ser úteis para explicar outros assuntos de química?



5. Deixe uma sugestão para melhorar a HQ e um feedback para a professora:

---

---

---